

Rec'd PCT/PTC 20 JUN 2005

PCT/JP03/07644

日 本 国 特 許 庁 16.06.03

JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類は下記の出願書類の謄本に相違ないことを証明する。
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

2002年12月18日

出 願 番 号

Application Number:

PCT/JP02/13267

出 願 人

Applicant (s):

小嶋 寛

REC'D 22 AUG 2003

WIPO

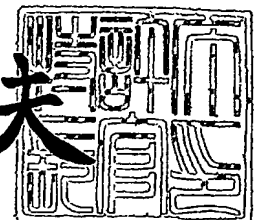
PCT

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2003 年 8 月 8 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



出証平 15-500172

Best Available Copy

1/4

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2003年01月17日 (17.01.2003) 金曜日 11時19分59秒

2002PCT43

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号.	PCT/JPC2/13267
0-2	国際出願日	18.12.02
0-3	(受付印)	PCT International Application 日本国特許庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際 出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.06.2002)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理 官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	2002PCT43
I	発明の名称	リモコン走行体のロール角制御装置、及びリモコン二 輪車のロール角制御装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	氏名(姓名)	小嶋 覚
II-4en	Name (LAST, First)	KOJIMA, Satoru
II-5ja	あて名:	670-0817 日本国 兵庫県 姫路市梅ヶ枝町 901番地の1 第2野里ハイツ103
II-5en	Address:	Dai-2 Nozato Haisu 103 901-1, Umegae-cho Himeji-shi, Hyogo 670-0817 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0792-84-6837

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2002年12月16日（16.12.2002）月曜日 15時12分53秒

2002PCT43

0	受理官庁記入欄	
0-1	国際出願番号	PCT/JP02/13267
0-2	国際出願日	18.12.02
0-3	(受付印)	PCT International Application 日 本 国 特 許 庁
0-4	様式-PCT/RO/101 この特許協力条約に基づく国際 出願願書は、 0-4-1 右記によって作成された。	PCT-EASY Version 2.92 (updated 01.06.2002)
0-5	申立て 出願人は、この国際出願が特許 協力条約に従って処理されるこ とを請求する。	
0-6	出願人によって指定された受理 官庁	日本国特許庁 (RO/JP)
0-7	出願人又は代理人の書類記号	2002PCT43
I	発明の名称	リモコン走行体のロール角制御装置、及びリモコン二 輪車のロール角制御装置
II	出願人	
II-1	この欄に記載した者は	出願人及び発明者である (applicant and inventor)
II-2	右の指定国についての出願人で ある。	すべての指定国 (all designated States)
II-4ja	氏名 (姓名)	小嶋 覚
II-4en	Name (LAST, First)	KOJIMA, Satoru
II-5ja	あて名:	670-0817 日本国 兵庫県 姫路市松ヶ枝町 901番地の1 第2野里ハイ ツ103
II-5en	Address:	Dai-2 Nozato Haitzu 103 901-1, Umegae-cho Himeji-shi, Hyogo 670-0817 Japan
II-6	国籍 (国名)	日本国 JP
II-7	住所 (国名)	日本国 JP
II-8	電話番号	0792-84-6837

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本（出願用） - 印刷日時 2002年12月16日（16.12.2002）月曜日 15時12分53秒


2002PCT43

IV-1	代理人又は共通の代表者、通知のあて名 下記の者は国際機関において右記のごとく出願人のために行動する。	代理人 (agent)
IV-1-1ja	氏名 (姓名)	杉本 勝徳
IV-1-1en	Name (LAST, First)	SUGIMOTO, Katsunori
IV-1-2ja	あて名:	543-0051 日本国 大阪府 大阪市天王寺区 四天王寺1丁目14番22号 日進ビル
IV-1-2en	Address:	Nisshin Building, 14-22, Shitennoji 1-chome, Tennoji-ku, Osaka-shi, Osaka 543-0051 Japan
IV-1-3	電話番号	06-6772-6006
IV-1-4	ファクシミリ番号	06-6772-6048
IV-1-5	電子メール	fvba3411@mb.infoweb.ne.jp
V	国の指定	
V-1	広域特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AP: GH GM KE LS MW MZ SD SL SZ TZ UG ZM ZW 及びハラレプロトコルと特許協力条約の締約国である他の国 EA: AM AZ BY KG KZ MD RU TJ TM 及びユーラシア特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 EP: AT BE BG CH&LI CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE SK TR 及びヨーロッパ特許条約と特許協力条約の締約国である他の国 OA: BF BJ CF CG CI CM GA GN GQ GW ML MR NE SN TD TG 及びアフリカ知的所有権機構と特許協力条約の締約国である他の国
V-2	国内特許 (他の種類の保護又は取扱いを求める場合には括弧内に記載する。)	AE AG AL AM AT AU AZ BA BB BG BR BY BZ CA CH&LI CN CO CR CU CZ DE DK DM DZ EC EE ES FI GB GD GE GH GM HR HU ID IL IN IS JP KE KG KP KR KZ LC LK LR LS LT LU LV MA MD MG MK MN MW MX MZ NO NZ OM PH PL PT RO RU SD SE SG SI SK SL TJ TM TN TR TT TZ UA UG US UZ VC VN YU ZA ZM ZW
V-5	指定の確認の宣言 出願人は、上記の指定に加えて、規則4.9(b)の規定に基づき、特許協力条約のもとで認められる他の全ての国の指定を行う。ただし、V-6欄に示した国の指定を除く。出願人は、これらの追加される指定が確認を条件としていること、並びに優先日から15月が経過する前にその確認がなされない指定は、この期間の経過時に、出願人によって取り下げられたものとみなされることを宣言する。	
V-6	指定の確認から除かれる国	なし (NONE)

特許協力条約に基づく国際出願願書

原本(出願用) - 印刷日時 2002年12月16日 (16. 12. 2002) 月曜日 15時12分53秒

2002PCT43

VI-1	先の国内出願に基づく優先権主張		
VI-1-1	出願日	2001年12月17日 (17. 12. 2001)	
VI-1-2	出願番号	特願2001-382921	
VI-1-3	国名	日本国 JP	
VI-2	優先権証明書送付の請求 上記の先の出願のうち、右記の番号のものについては、出願書類の認証謄本を作成し国際事務局へ送付することを、受理官庁に対して請求している。	VI-1	
VII-1	特定された国際調査機関(ISA)	日本国特許庁 (ISA/JP)	
VIII	申立て	申立て数	
VIII-1	発明者の特定に関する申立て	-	
VIII-2	出願し及び特許を与えられる国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-3	先の出願の優先権を主張する国際出願日における出願人の資格に関する申立て	-	
VIII-4	発明者である旨の申立て (米国を指定国とする場合)	-	
VIII-5	不利にならない開示又は新規性喪失の例外に関する申立て	-	
IX	照合欄	用紙の枚数	添付された電子データ
IX-1	願書 (申立てを含む)	4	-
IX-2	明細書	27	-
IX-3	請求の範囲	3	-
IX-4	要約	1	EZABST00. TXT
IX-5	図面	14	-
IX-7	合計	49	
IX-8	添付書類	添付	添付された電子データ
IX-17	手数料計算用紙	✓	-
IX-17	PCT-EASYディスク	-	フレキシブルディスク
IX-19	要約書とともに提示する図の番号	6	
IX-20	国際出願の使用言語名:	日本語	
X-1	提出者の記名押印		
X-1-i	氏名(姓名)	杉本 勝徳	

受理官庁記入欄

10-1	国際出願として提出された書類の実際の受理の日	18.12.02
10-2	図面:	
10-2-1	受理された	
10-2-2	不足図面がある	
10-3	国際出願として提出された書類を補完する書類又は図面であつてその後期間内に提出されたものの実際の受理の日(訂正日)	

特許協力条約に基づく国際出願願書

2002PCT43

原本（出願用） - 印刷日時 2002年12月16日（16. 12. 2002）月曜日 15時12分53秒

10-4	特許協力条約第11条(2)に基づく必要な補完の期間内の受理の日	
10-5	出願人により特定された国際調査機関	ISA/JP
10-6	調査手数料未払いにつき、国際調査機関に調査用写しを送付していない	✓

国際事務局記入欄

11-1	記録原本の受理の日	
------	-----------	--

明細書

リモコン走行体のロール角制御装置、及びリモコン二輪車のロール角制御装置
技術分野

- 5 本発明は、走行体本体が自律安定性を有しているリモコン走行体（ラジコン模型二輪車を含む。）に用いられるロール角制御装置に関するものである。なお、走行体とは模型を含む呼称であり、リモコン走行体とはラジコン模型を含む呼称である。

背景技術

- 10 主にホビー用として普及しているラジコン（ラジオコントロールの略、すなわち無線操縦のこと：以下同意である）模型には、四輪車や二輪車のように陸上を走行するもの、飛行機やヘリコプタのように空中を飛行するもの、及び船舶のように水上を航行するもの等がある。これらのラジコン模型においては、模型本体（四輪車や二輪車では車体、飛行機やヘリコプタでは機体、船舶では船体）にラジコン受信機と、操舵用アクチュエータを有する操舵部とが搭載されており、操縦者がラジコン送信機の操作スティックを操作すると、その操作に応じて動く操舵用アクチュエータにより操舵部が駆動され、走行（飛行、航行）している模型本体が旋回等をするようになっている。

- 20 ところで、例えば二輪車の操舵部は通常、車体（フレーム）の前部に所定のキャスト角で後傾して支持された操舵軸と、この操舵軸を中心として左右に回転するフロントフォークと、このフロントフォークの下端部に回転自在に支持された前輪等から構成されている。そして、例えば直進走行状態から左へ旋回する場合には、ハンドルを介し操舵軸を右へ回して前輪を僅かに右に向けると、遠心力により車体が左に傾く（ロールする）ので、この状態から前輪を左に向けて適宜なロール角を保つようにすれば、二輪車は前記ロール角と車速とによって決まる旋回半径で左に旋回しながら走行することになる。このように二輪車では、操舵部の動作に応じ車体がロールして旋回するようになっている。

25 また、操舵軸に加えていたトルクを無くすと、前輪まわりのアライメント（キャスト角，トレール量等）による復原力がはたらき、車体は略直立状態（ロール角がほぼ0°の状態）まで起き上がって、直進走行に移行する。そして、一定以

上の車速で直進走行しているときに、車体を傾けようとする風等の外乱が入った場合には、前記アライメント及び前輪が有するジャイロ効果により、その外乱に抗して車体を直立させようとする力がはたらき、自転車です所謂「手離し運転」をしているときと同様に、車体は自律的に安定して直進走行状態を保持する。この
5 ような性質を「自律安定性」という。模型二輪車であっても、前輪まわりのアライメントが適切で、車体（模型本体）の左右の重量バランスも取れている場合には、実車を縮小したような寸法及び形状で、大まかな自律安定性が得られる。

模型本体が前記のような自律安定性を有しているのは二輪車に限ったことではなく、例えば主翼に上反角が付けられた模型飛行機では、飛行中に機体が左右に
10 傾くと、左右のエルロン（操舵部）が中立状態のままでも、傾いた機体を水平姿勢に戻そうとする力が生じる。したがって、こうした模型飛行機の機体（模型本体）も自律安定性を有していると言える。

他方、例えば実用新案登録第2577593号公報にはラジコン模型二輪車の姿勢制御に係る技術が開示されている。この従来技術においては、二輪車の車体の
15 ロール軸回りの回転角速度（倒れ角速度）を検出する角速度センサを設けるとともに、前輪の舵角（方向角度）を変化させるアクチュエータ（具体的にはサーボモータ）を設け、ラジコン受信機で受信した前輪の舵角（目標値）と実際の前輪の舵角とを一致させるように、車体の倒れ角速度を制御する制御信号をアクチュエータに対して出力している。

20 しかしながら、前記従来技術では、前輪の舵角をラジコン送信機から直接指令しているため、車体の旋回半径を操縦者の思い通りに決められる反面、その旋回半径と車速及びロール角とをバランスさせる制御が困難で、走行状態が不安定になったり、操縦者の操縦操作が極めて困難になったりするおそれがあった。

また、フロントフォークが操舵軸を中心として自由に回転できれば、前記前輪
25 まわりのアライメントや前輪が有するジャイロ効果により、外乱に抗して車体を略直立状態に保持する「自律安定性」が発揮されるのであるが、前記従来技術では、サーボモータ（アクチュエータ）で前輪を強制的に操舵（位置制御）する構成によって、フロントフォークの自由な回転を阻害し、自律安定性を殺してしまっていた。そのため、車体に加わる外乱には電氣的な制御動作のみで対応するよ

うになっており、例えば直進走行中の車体に急に強い横風が吹き付けたような場合には、制御動作が対応しきれずに、車体が転倒してしまうおそれもあった。

さらに、一般的に振動ジャイロ等で構成される角速度センサでは、温度変化等に起因するドリフト誤差の発生が不可避であり、一定時間ごとに角速度センサ検出値のドリフト誤差補正（ゼロ点調整）を行なう必要がある。それに対し、前記従来技術では、ラジコン模型二輪車を走行させながらドリフト誤差を補正することができなかったので、長時間連続して走行させると、角速度センサのドリフト誤差が次第に大きくなってゆき、制御に支障をきたすという弊害が生じることになった。そのため、定期的にラジコン模型二輪車を停止させ、車体を静止状態に保持した上で、ドリフト誤差補正作業を行なう必要があった。

一方、従来のラジコン模型飛行機では、ラジコン送信機の操作スティックの操作角度とエルロン（操舵部）の舵角とを比例させる制御を行なうことが一般的であったので、操縦者は常に機体（模型本体）のロール角を目視して所望のロール角となるように操作しなければならず、やはり操縦操作が容易であるとは言えなかった。

本発明者は、以上のような従来技術の問題点を解決するために、ラジコン模型の制御装置について種々研究を重ねた結果、上述した模型二輪車や模型飛行機のように模型本体が自律安定性を有しているラジコン模型においては、操舵部の舵角ではなく模型本体のロール角を制御量とすることにより安定した姿勢制御が行なえることを知得して、本発明を完成させるに至ったものである。

すなわち、本発明の目的は、操縦者の操縦操作を容易にすることができ、しかも低速から高速までの広い速度域で模型本体等の走行体本体の姿勢を安定させることができる、ラジコン模型等のリモコン走行体のロール角制御装置を提供することにある。

また、本発明は、前記目的に加えて、走行体本体を走行、飛行、又は航行させながら角速度センサのドリフト誤差に起因する弊害を排除することが可能なりモコン走行体のロール角制御装置を提供することを目的としている。

さらに、本発明は、走行体がリモコン二輪車である場合でも、走行体のロール角を制御することにより、広い速度域で直進時も旋回時も安定した走行を可能と

することを目的としている。

発明の開示

前記目的を達成するため、本発明に係るラジコン模型のロール角制御装置は、走行体本体に、リモコン受信機と、操舵用アクチュエータを有する操舵部とが設けられ、前記走行体本体が前記操舵部の動作に応じてロールするとともに、前記操舵用アクチュエータに対する操作量が中立状態にある場合にはロール角がほぼ0°となる自律安定性を有しているリモコン走行体に用いられるロール角制御装置であって、前記走行体本体のロール角を検出するロール角検出手段と、このロール角検出手段からのロール角検出値と前記リモコン受信機からのロール角目標値とに基づき前記操舵用アクチュエータに対する操作量を出力して前記ロール角検出値を前記ロール角目標値に近付けるように制御する制御手段とを備え、ロール角検出手段が、走行体本体のロール軸回りの回転角速度を検出するための角速度センサと、この角速度センサから得られる角速度検出値を積分して前記走行体本体のロール角を算出する積分手段とから構成されており、さらに、リモコン受信機が受信したロール角目標値が0°であるか否かを判定する目標値判定手段と、この目標値判定手段がロール角目標値は0°であると判定しているときに前記角速度センサから得られる角速度検出値が減少するようにゼロ点調整し、同時に前記積分手段の積分値を減少させる補正を行なう誤差補正手段とを備えていることを特徴とするものである。

また、本発明は、車体本体と、この車体本体の前部に所定のキャスト角で後傾して支持された操舵軸と、前輪を支持するとともに前記操舵軸を中心として左右に回転するフロントフォークと、前記車体本体の後部側に設けられ原動機により回転駆動される後輪と、前記車体本体に搭載されたリモコン受信機とを備えたりモコン二輪車に用いるロール角制御装置であって、前記車体本体のロール角を検出するロール角検出手段と、前記操作軸又は前記フロントフォークに正逆方向の回転トルクを印加可能な操舵用アクチュエータと、前記ロール角検出手段によるロール角検出値と前記ラジコン受信機からのロール角目標値とに基づき前記操舵用アクチュエータに対する操作量を出力して前記ロール角検出値を前記ロール角目標値に近付けるように制御する制御手段とを備え、前記操舵用アクチュエータ

は、少なくとも当該アクチュエータへの操作量が中立状態にある場合には、外乱もしくは前輪の自律安定性に起因するフロントフォークの回動を実質的に妨げない構成とされていることを特徴とするものである。

5 また、本発明は、ロール角検出手段が、車体本体のロール軸回りの回転角速度を検出するための角速度センサと、この角速度センサから得られる角速度検出値を積分して前記車体本体のロール角を算出する積分手段とから構成されており、さらに、リモコン受信機が受信したロール角目標値が 0° であるか否かを判定する目標値判定手段と、この目標値判定手段がロール角目標値は 0° であると判定しているときに前記角速度センサから得られる角速度検出値が減少するようにゼロ点調整し、同時に前記積分手段の積分値を減少させる補正を行なう誤差補正手段とを備えたことを特徴とするものである。

15 また、本発明は、舵角を検出する舵角センサを付加するとともに、制御手段は、舵角センサにて検出した舵角が 0° 近傍の場合には回転トルクを付加せず、舵角センサにて検出した舵角が右切れ方向の場合には右回転トルクを付加し、舵角センサにて検出した舵角が左切れ方向の場合には左回転トルクを付加するような信号を、操舵用アクチュエータに対する操作量に付加するように制御することを特徴とするものである。

20 また、本発明は、操舵軸の回動に連動するように取り付けた操舵軸側磁石と、車体に直接もしくは車体に取り付けられ且つ操舵軸と連動する別部材に取り付けた車体側磁石とを設け、これらの磁石を、操舵軸が中立状態においては、操舵軸側磁石の磁力線の方向と、車体側磁石の磁力線の方向とが真正面から対向して互いに反発して、前記両磁石間の反発力が操舵軸への回転トルクとして作用しない位置に配設することによって、操舵軸が中立状態から左右何れかの方向にずれた場合には、前記磁石の反発力によって操舵軸を前記ずれた方向に付勢して直進性を補助するように構成したことを特徴とするものである。

25 また、本発明は、操舵軸の回動に連動する部材に一端を連結し、他端を、車体に直接もしくは車体に取り付けられ且つ操舵軸と連動する別部材に連結した弾性体を設け、前記弾性体を、操舵軸が中立状態においては、前記弾性体の弾性復元力が操舵軸への回転トルクとして作用しない位置に配設することによって、操舵

軸が中立状態から左右何れかの方向にずれた場合には、前記弾性体の弾性復元力によって操舵軸を前記ずれた方向に付勢して直進性を補助する直進補助機構を備えたことを特徴とするものである。

5 なお、本明細書において「ロール角」とは、図4に符号 θ_r で示す、鉛直線と模型本体（車体2）の縦方向の中心線とがなす角度のことをいう。また、「ロール軸回りの回転角速度」とは、模型本体（車体2）のロール方向への倒れ角速度のことをいう。

10 また、「舵角」とは、模型本体（車体2）が直進状態のときの前輪の向きを 0° として、平面視時計回り方向を正の舵角（右切れ方向）として、反時計回り方向を負の舵角（左切れ方向）とする。

図面の簡単な説明

図1は、本発明の一実施形態に係るロール角制御装置を備えたラジコン模型二輪車の側面図である。

15 図2は、主に前輪操舵部を示すラジコン模型二輪車の要部拡大略平面図である。

図3は、ボールリンクの構造を示す要部斜視図である。

図4は、旋回走行状態を示すラジコン模型二輪車の正面図である。

20 図5は、ラジコン模型二輪車の走行制御に係るハードウェアの概略構成図である。

図6は、ロール角制御装置によるロール角制御動作の概略を説明するブロック線図である。

図7は、ロール角制御装置の動作を示すフローチャート図である。

図8は、ロール角制御装置の別の実施形態を説明するブロック線図である。

25 図9は、ロール角制御装置のさらに別の実施形態を説明するブロック線図である。

図10は、舵角センサによる制御動作を説明するブロック線図である。

図11は、舵角センサの特性図である。

図12は、磁石を利用した直進補助機能を説明するための要部平面図である

。 図13は、弾性体を利用した直進補助機能を説明するための要部平面図である。

5 図14は、磁石や弾性体の車体への取り付けかたの別例の要部を示した説明図である。

図15は、ラジコン模型飛行機を示す図であって、図15(a)は平面図、図15(b)は正面図、図15(c)はエルロンによる機体のロール状態を説明する正面図、図15(d)は自律安定性による機体の復原状態を説明する正面図である。

10 発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施形態に係るラジコン模型のロール角制御装置を、この制御装置を備えたラジコン模型二輪車とともに説明する。

図1における符号1は、この実施形態に係るラジコン模型二輪車を全体的に示している。ラジコン模型二輪車1は、走行体としての車体2（模型本体）と、この車体2に搭載されたラジコン受信機3と、車体2の前部に所定のキャスト角で後傾して回動自在に支持された操舵軸4と、この操舵軸4の下方に連設され操舵軸4を中心として左右に回動するフロントフォーク5と、このフロントフォーク5の下端部に回轉自在に支持された前輪6と、車体2の後部にリヤアーム7を介して回轉自在に支持された後輪8と、この後輪8をギヤボックス（不図示）、駆動側スプロケット9、駆動チェーン10、及び被駆動側スプロケット11を介して回轉駆動する走行用モータ12（原動機）とを備えている。

また、符号13は車体2に搭載された操舵用モータ（操舵用アクチュエータ）を示している。操舵用モータ13のモータ軸にはピニオンギヤ14が固設されるとともに、このピニオンギヤ14と噛み合う扇形の減速ギヤ15が、支持軸16を介して水平軸心回りに回動自在に車体2に枢支されている。減速ギヤ15にはアーム部17が一体形成される一方、操舵軸4の上端部には板状のハンドルアーム18が固着され、このハンドルアーム18と前記アーム部17とがボールリンク19を介して連結されている。図3からわかるように、ボールリンク19は、内側が球面状のすべり面となった球受け部19aを両端に有する棒状のリンク本

体19bと、このリンク本体19bの両端にそれぞれ配置され、球受け部19aと嵌合して球関節を構成する球状体19cによりリンク本体19bに角変位自在に連結された一対の固定部19dとで構成されている。そして、一端側の固定部19dが前記アーム部17に、他端側の固定部19dが前記ハンドルアーム18

5 に、それぞれ固定されている。

以上のような各部材により、操舵用モータ13が正逆方向に回転すると、アーム部17が図1に矢印イで示す方向に揺動し、これに伴いハンドルアーム18の先端部が図2に矢印ロで示す方向に揺動して、操舵軸4、フロントフォーク5、及び前輪6を操舵軸4の軸心回りに左右に回動させる前輪操舵部20（操舵部）

10 が構成されている。

なお、操舵用モータ13としては、モータに流れる電流値と発生する回転トルクとがほぼ比例し、且つ、界磁石によるトルクむらがなく、電流が流れていないときには外部からの力でモータ軸が軽く回る直流モータが採用されている。

また、モータ軸のピニオンギヤ14と減速ギヤ15とのギヤ比は、操舵軸4を

15 回動するのに必要なトルクが得られ、且つ、逆に前輪6側から操舵軸4を介してトルクが加わると操舵用モータ13が軽く回るようなギヤ比に設定されている。

これにより、操舵用モータ13から前記減速ギヤ15、ボールリンク19、ハンドルアーム18等を介して操舵軸4に正逆方向の回転トルクを印加可能であるとともに、操舵用モータ13に電流が流れていない場合（すなわち、後述する制

20 御手段からの操舵用モータ13に対する操作量が中立状態にある場合）には、操舵用モータ13が抵抗となって操舵軸4及びフロントフォーク5の回動を実質的に妨げることのない構成となっている。

したがって、例えば、直進走行中に入った外乱により車体2が左へ傾いた（ロールした）場合に前輪6が自らのジャイロ効果で左に切れたり、また、左右に切れた前輪6が当該前輪6まわりのアライメント（キャスト角、トレール量等）によって直進状態（舵角 0° ）に戻ったりする。

25

以上のことから、車体2は、操舵用モータ13に対する操作量が中立状態にある場合にはロール角 θ_r がほぼ 0° となる自律安定性を有していると言える。

なお、ピニオンギヤ14と減速ギヤ15とのギヤ比を前記したようなギヤ比に

設定することで、衝突時にボールリンク１９や減速ギヤ１５等が壊れにくくなるという副次的な効果も得られる。

図１の符号２１は、車体２のロール角を制御するロール角制御装置を示している。このロール角制御装置２１は、車体２のロール軸回りの回転角速度を検出するための角速度センサ２２（この実施形態では振動ジャイロが用いられている）と、後述する直流アンプ、マイクロコンピュータ、及び操舵用アンプ等（図１では図示省略）とを備えている。また、図１の符号２３は操縦者が操作するラジコン送信機（不図示）からの操縦信号を受信するためにラジコン受信機３に付設された受信アンテナを、２４はラジコン受信機３からの信号に基づき走行用モータ
10 １２へ駆動電流を出力する走行用アンプを、２５は電源として車体２に搭載された電池を、それぞれ示している。さらに、図４の符号Ｇはラジコン模型二輪車１が走行する地面（路面）を示している。なお、この実施形態ではラジコン送信機として、速度調節用とロール角調節用との、２つの操作スティックを備えた２チャンネルの送信機が用いられる。

15 なお、図１、２において破線で示した符号５０は後述する舵角センサを示したものである。

次いで、図５を参照しつつ、ラジコン模型二輪車１の走行制御（速度制御及びロール角制御）に係るハードウェア構成を説明する。

ラジコン受信機３は、図外のラジコン送信機からの操縦信号を受信し、この受信した信号に応じ、速度目標値を走行用アンプ２４へ、ロール角目標値をロール角制御装置２１へ、それぞれPWM（パルス幅変調）信号２６、２７として出力するように構成されている。
20

そして、走行用アンプ２４は、ラジコン受信機３からの速度目標値に応じた電流を走行用モータ１２へ出力し、この出力に応じて走行用モータ１２が後輪８を
25 回転駆動し、車体２を速度目標値に応じた速度で走行させるようになっている。この速度制御には開ループ制御が採用されている。

一方、ロール角制御装置２１は、前記角速度センサ２２と、この角速度センサ２２の出力信号を増幅する直流アンプ２８と、この直流アンプ２８及びラジコン受信機３からの入力信号に基づき所定の演算処理を行なうマイクロコンピュータ

29と、このマイクロコンピュータ29の出力信号に応じて操舵用モータ13へ電流を出力する操舵用アンプ30とを備えている。

角速度センサ22の出力は電圧（アナログ値）であり、これが直流アンプ28で増幅された後、マイクロコンピュータ29へ入力される。

- 5 マイクロコンピュータ29は、CPU以外に、ROMやRAM等のメモリ、入出力ポート、タイマ、AD（アナログーデジタル）変換器、DA変換器の一種であるPWM出力部等を1つのチップ上に集積したワンチップ・マイコンで構成されており、前記ROMには後述する図7のフローチャートに示される処理手順（アルゴリズム）を当該マイクロコンピュータ29で実行するためのプログラムが
- 10 予め記憶されている。そして、直流アンプ28を経て入力される角速度センサ22の出力と、ラジコン受信機3からPWM信号27として入力されるロール角目標値とに基づいて生成した制御信号を前記PWM出力部から操舵用アンプ30へ出力するようになっている。

- 図6は、ロール角制御装置21によるラジコン模型二輪車1のロール角制御動作の概略を説明するブロック線図であって、図中、符号31、32は加え合せ点を、33は引出し点を、 A_1 、 A_2 は比例定数を、それぞれ示している。また、符号34は角速度センサ22の出力から得られた角速度 ω （検出値）を積分して車体2のロール角 θ_1 を算出する積分手段を示している。積分手段34の積分動作は
- 15 マイクロコンピュータ29で所定のプログラムを実行することにより実現され、
- 20 この積分手段34及び角速度センサ22により本発明にいうロール角検出手段35が構成されている。

この図6に基づいてロール角制御動作の概略を説明すると以下のようになる。

- すなわち、先ずラジコン受信機3により入力されたロール角目標値から前記ロール角検出手段35で検出されたロール角 θ_1 を減算することにより、ロール角 θ_1
- 25 （検出値）と前記ロール角目標値との角度偏差37を得る。次いで、この角度偏差37に比例定数 A_1 を乗じて得られた角速度目標値38から角速度 ω （検出値）を減算して角速度偏差39を得る。そして、この角速度偏差39に比例定数 A_2 を乗じて得られた操作量40に基づいた電流を操舵用モータ13に出力する。これにより前輪操舵部20を介して前輪6が操舵され、それに応じて車体2がロール

する。この際の車体2のロール軸回りの回転角速度を角速度センサ22で検出し、角速度 ω （検出値）を加え合せ点32へフィードバックするとともに、角速度 ω を積分して得たロール角 θ_1 （検出値）を加え合せ点31へフィードバックする。

- 5 このように、ロール角制御は、加え合せ点31から操舵用モータ13、前輪操舵部20、車体2、角速度センサ22、及び積分手段34を経由して加え合せ点31へ戻る角度制御ループ41と、加え合せ点32から操舵用モータ13、前輪操舵部20、車体2、及び角速度センサ22を経由して加え合せ点32へ戻る角速度制御ループ42との、2つの閉ループを有するフィードバック制御となっている。
- 10

次いで、図7のフローチャートに沿って、ロール角制御装置21の動作を詳細に説明する。

ラジコン送信機（不図示）及びラジコン受信機3に電源を投入する（又は電源リセットを行なう）と、先ずステップS1でデータ等の初期化が行なわれる。

- 15 ステップS2では、ラジコン送信機（この時点では各操作スティックが中立位置にある）から送信される信号を受信したラジコン受信機3が、ロール角 0° を指示するロール角目標値をPWM信号27として出力するとともに、マイクロコンピュータ29が、前記出力されたPWM信号27のパルス幅（ロール角目標値が 0° である場合のパルス幅：以下「中立パルス幅」という）を当該マイクロコンピュータ29内のタイマで読み取り、メモリに記憶する。
- 20

- 中立パルス幅がメモリに記憶された後、操縦者はラジコン送信機の各操作スティックを操作して、ラジコン模型二輪車1の操縦を開始する。同時に、角速度センサ22の出力が直流アンプ28を経由してマイクロコンピュータ29に入力され始める。マイクロコンピュータ29では、直流アンプ28からのアナログ入力を例えば1/500秒といった一定周期ごとにAD変換する。
- 25

ステップS3では、直流アンプ28を経て入力された角速度センサ22の出力がAD変換済みであるか否かを判定する。そして、まだAD変換が済んでいなければステップS3に留まり、AD変換済みであればステップS4へ進む。

ステップS4では、車体2のロール軸回りの回転角速度 ω を算出する。具体的

には、直流アンプ28を経て入力された角速度センサ22出力のAD変換値から補正值（マイクロコンピュータ29内のメモリに記憶されている）を減じて得た値を角速度 ω （検出値）とする。なお、ここでAD変換値から補正值を減算するのは、実際に車体2の角速度がゼロである場合でも、角速度センサ22の出力電圧はゼロではなくて、常にある程度の出力（オフセット）を有しており、このオフセット相当分を取り除く必要があるからである。

ステップS5では、前記ステップS4で算出（検出）された角速度 ω を積分して、車体2のロール角 θ_1 を算出する（積分動作）。また、このステップS5で得られたロール角 θ_1 （積分手段34の積分値）を、マイクロコンピュータ29内のメモリに記憶する。

続くステップS6では、その時点でラジコン受信機3から出力されているロール角目標値に係るPWM信号27のパルス幅を読み取り、これが前記ステップS2で記憶した中立パルス幅と等しいか否か（すなわち、ラジコン受信機3が受信しているロール角目標値が 0° であるか否か）を判定する（目標値判定動作）。

そして、パルス幅が中立パルス幅と相違していると判定された場合はステップS7へ進み、中立パルス幅と等しいと判定された場合はステップS9へ進む。

なお、本明細書において、パルス幅が中立パルス幅と等しいとは、パルス幅が、中立パルス幅より僅かに狭い所定のパルス幅以上であって、中立パルス幅より僅かに広い所定のパルス幅以下の所定の範囲に含まれていることを示し、パルス幅が中立パルス幅と等しくない、もしくは相違しているとは、パルス幅が前記所定の範囲に含まれていないことを示している。同様に、ロール角目標値が 0° であるとは、ロール角目標値が 0° を含む所定の範囲に含まれていることを示している。

ステップS7及びステップS8では、前記ステップS5で得たロール角 θ_1 とラジコン受信機3からのロール角目標値との偏差に基づき操舵用モータ13に対する操作量を出力して、ロール角 θ_1 （検出値）をロール角目標値に近付けるように制御する制御動作が実行される。

すなわち、先ずステップS7で、操舵用モータ13に対する操作量（出力電流値）を算出する。ここでは、前記図6の説明でも述べたように、先ずロール角目

標値からロール角 θ_i を減じて角度偏差を算出する。次いで、この角度偏差に比例定数 A_1 を乗じて角速度目標値を算出する。そして、この角速度目標値から前記ステップS4で得た角速度 ω を減じて角速度偏差を算出し、さらに、この角速度偏差に比例定数 A_{2a} を乗じて出力電流値を算出して、この出力電流値に対応する信号をマイクロコンピュータ29から操舵用アンプ30へ出力する。続くステップS8では操舵用アンプ30が、前記ステップS7で出力された信号に応じた電流値の電流（操作量）を操舵用モータ13に対して出力し、ステップS3へ戻る。

なお、図7における比例定数 A_{2a} はマイクロコンピュータ29内での計算に用いられるソフトウェア処理における比例定数であって、マイクロコンピュータ29内でのDA変換時の利得と、操舵用アンプ30の利得とを掛け合わせた比例定数 A_{2b} （これはハードウェア処理における比例定数といえる。）に、前記比例定数 A_{2a} を掛け合わせたものが、前記図6に示した比例定数 A_2 となる。

ところで、角速度センサ22が、その出力にドリフト誤差を生じず、オフセットが常に一定であるという理想的な出力特性を有するものであれば、角速度センサ22の出力に基づいて検出（算出）されるロール角 θ_i は実際の車体2のロール角 θ_r （図4参照）とほぼ等しくなるので、ロール角 θ_i （検出値）を実際のロール角 θ_r と見なした閉ループ制御が問題なく行なえる。しかしながら、一般に角速度センサは温度変化等に伴うドリフト誤差を有しており、特に、この実施形態で角速度センサ22として用いている振動ジャイロではドリフトによってオフセットが大きく変化するので、前記ステップS4における補正值が一定であると、同ステップで得られる角速度 ω （検出値）が次第に誤差を含むようになる。また、その角速度 ω を積分するステップS5で得られるロール角 θ_i （検出値）は、角速度 ω に含まれている誤差が積算される結果、より大きな誤差を含むものとなる。こうしてロール角 θ_i が実際のロール角 θ_r から次第に離れてゆき、やがて操縦不能に陥るおそれがある。

そのため、この制御では、ラジコン模型二輪車1が直進走行中にステップS9に示す誤差補正動作を実行することにより、前記ドリフト誤差に起因する弊害が生じることを防止している。すなわち、ステップS6で、ラジコン受信機3からのPWM信号27のパルス幅が中立パルス幅と等しい（ラジコン受信機3が受信

しているロール角目標値が 0° である)と判定される状態では、車体2は前輪6から得られる自律安定性により、原則としてロール角 θ_r がほぼ 0° の直立状態を保ったまま直進走行しているものと考えられる。したがって、この状態からステップS9へ進んで、角速度センサ22の出力から得られる角速度 ω (検出値)を
5 ゼロに近付けるとともに、ロール角 θ_1 (積分手段34の積分値)を 0° に近付ける、以下のような誤差補正動作が実行される。

 先ず、角速度 ω に関しては、ドリフトによる角速度センサ22出力のオフセットの変化に応じてオフセットを取り除くための補正值を変化させる、「ゼロ点調整」を行なう。具体的には、前回のステップS4で用いられた補正值に、予め設定
10 されている所定値 α を加減算する。ここで、所定値 α を加算するか減算するかは、ステップS4で得られた角速度 ω の絶対値 $|\omega|$ を減少させる方向に基づいて決められる。すなわち、所定値 α を加算すれば絶対値 $|\omega|$ が減少する場合には、元の補正值に所定値 α を加算し、反対に所定値 α を加算すれば絶対値 $|\omega|$ が増加する場合には、元の補正值から所定値 α を減算する。そして、こうした加減
15 算により得られた値を新たな補正值としてマイクロコンピュータ29内のメモリに記憶する。このようにして、次のステップS4で算出される角速度 ω が減少する方向へゼロ点をずらすのである。

 なお、所定値 α は、想定される角速度センサ22のドリフトに起因する角速度 ω の誤差を補正するのに十分間に合う速さであって、且つ必要以上に速くしない
20 ような値に設定する。これにより、ステップS9及びステップS4を何回か通過するうちに、角速度 ω が徐々にゼロに近付いてゆく。

 一方、ロール角 θ_1 に関しては、ステップS5で算出されたロール角 θ_1 (積分値)に、予め設定されている所定値 β を加減算する。ここで、所定値 β を加算するか減算するかは、ステップS5で得られたロール角 θ_1 の絶対値 $|\theta_1|$ を減少させる方向に基づいて決められる。すなわち、所定値 β を加算すれば絶対値 $|\theta_1|$ が
25 減少する場合には、元のロール角 θ_1 に所定値 β を加算し、反対に所定値 β を加算すれば絶対値 $|\theta_1|$ が増加する場合には、元のロール角 θ_1 から所定値 β を減算する。そして、こうした加減算により得られた値を新たなロール角 θ_1 としてマイクロコンピュータ29内のメモリに記憶する。

なお、所定値 β は、その時点において角速度センサ22のドリフトに起因して積分手段34に蓄積されつつある角速度 ω の検出値と、当該誤差補正動作に入る以前から既に積分手段34に蓄積されている誤差とを、徐々に排除できるような値に設定される。これにより、ステップS9を何回か通過するうちに、ロール角 θ_1 が徐々に 0° に近付いてゆく。

さらに、図7では図示を省略したが、ステップS9でソフトウェア上での誤差補正動作が行なわれるのと同時に、図5に符号43で示した、マイクロコンピュータ29から直流アンプ28へのドリフト・オフセット補正出力が、ハードウェア上で行なわれる。この動作は、マイクロコンピュータ29が有するアナログ出力機能と、直流アンプ28が有するゼロ点補正機能とにより実現されるもので、直流アンプ28の出力に含まれるバイアス成分を低減して、マイクロコンピュータ29側の入力飽和を防ぐ目的で行なわれる、精度の粗い補正動作である。

ステップS9で、前記のようにして補正值及びロール角 θ_1 を変更した後は、ステップS7に進み、前記ステップS6から直接ステップS7へ進んだ場合と同様に操作量の算出を行ない、さらにステップS8を経てステップS3へ戻る。

この実施形態のラジコン模型二輪車1に搭載されたロール角制御装置21は、以上のように、前輪6の舵角ではなく車体2のロール角を制御量とし、これを目標値に近付ける制御を行なうものであるため、前記した比例定数 A_1 及び比例定数 A_2 (A_{2a}) に適切な値が設定されてさえいれば、ラジコン模型二輪車1を安定的に制御することが可能である。

すなわち、例えば直進走行状態にあるラジコン模型二輪車1を左旋回させる場合には、操縦者がラジコン送信機のロール角調節用の操作スティックを所望の角度だけ左に倒せば、操舵用モータ13から操舵軸4に、先ず前輪6を右へ向けて車体2を左へ倒す向きのトルクが印加され、また、車体2がロール角目標値を超えて左へ倒れようとしたときには前輪6を左へ向けて車体2が倒れる動きを止める向きのトルクが印加され、最終的には車体2のロール角 θ_1 がロール角目標値と一致した角度に収束するように制御される。これにより、車体2は図4に示したようにロール角 θ_r ($\doteq \theta_1$) で左 (正面側から見れば右) にロールし、このロール角 θ_r と車速とから自動的に決まる旋回半径で左に旋回走行することになる。

また、この実施形態のロール角制御装置21は角度制御ループ41に加えて角速度制御ループ42も備えており、この角速度制御ループ42によりフィードバックされた角速度 ω （検出値）を用いて算出した角速度偏差に応じた操作量を操舵用モータ13へ出力するので、角度偏差の大きさに応じて車体2のロール角速度 ω を適切に増減させる動的安定性が得られる。そして、この作用と、前輪6が有するジャイロ効果とにより、車体2のロール軸回りの発振（ハンチング）が防止される。

因みに、この実施形態ではラジコン模型二輪車1の旋回半径（前輪6の舵角）それ自体は直接には制御しておらず、且つ、ロール角制御動作にラジコン模型二輪車1の車速を反映させることもしていない。しかしながら、前輪6のジャイロ効果が車速に比例して大きくなるため、操舵用モータ13へ出力される電流（すなわち操舵軸4に印加される回転トルク）に対する前輪6の舵角の変化量（利得）が車速に反比例して小さくなるのに対し、前輪6の舵角変化に対する車体2のロール軸回りの角速度の変化量（利得）は車速に比例して大きくなり、これら2つの利得の車速による変化が相殺し合うことになるため、実際に車速を検知・勘案しなくても、広い車速域で安定した姿勢制御が行なえる。

したがって、前記従来技術のように旋回半径、車速、及びロール角をバランスさせる困難な制御を行なう必要がなく、制御装置の構成を簡潔にすることができるとともに、操縦者の操縦操作も容易になるという利点が得られる。

一方、例えば前記した左旋回状態からラジコン送信機のロール角調節用の操作スティックを中立位置に戻した場合には、ロール角目標値が 0° となって車体2のロール角 θ_1 との間に角度偏差が生じる。このため、操舵用モータ13から操舵軸4に、先ず前輪6を左へ向けて車体2を起こす向きのトルクが印加され、また、車体2が直立状態を超えて右へ倒れようとしたときには前輪6を右へ向けて車体2が倒れる動きを止める向きのトルクが印加され、最終的には車体2のロール角がほぼ 0° の直進走行状態に収束するように制御される。

そして、この直進走行状態においては、風等の外乱が入って車体2が傾くと、ロール角目標値（ 0° ）とロール角 θ_1 との間に偏差が生じ、傾いた車体2を元の直立状態に戻そうとする制御がロール角制御装置21によって行なわれるとともに

に、前輪6が有するジャイロ効果及び前輪6まわりのアライメントによる自律安定性も発揮される。そのため、例えば直進走行中の車体2に急に強い横風が吹き付けて、ロール角制御装置21の制御動作がこれに対応しきれないような場合でも、自律安定性（特に前輪6のジャイロ効果）による復原力がはたらくことにより、車体2が転倒するような事態は回避される。

さらに、ロール角目標値が 0° の状態では、車体2は自律安定性により原則としてロール角 θ_r がほぼ 0° の直立状態を保とうとするので、これを利用して前記図7のステップS9で説明した誤差補正動作が自動的に実行される。これにより、ラジコン模型二輪車1を停止させることなく、走行させながら角速度センサ22のドリフト誤差に起因する弊害を防止できる。そのため、ラジコン模型二輪車1を長時間連続して走行させることが可能になるとともに、誤差補正動作を実行するか否かを判定するために車体2の直立状態を検出（保証）するセンサ等を別途設ける必要がないという利点が得られる。

なお、前記ステップS9の誤差補正動作において、角速度 ω を徐々にゼロに近づけるとともに、ロール角 θ_l を徐々に 0° に近付ける構成としているのは、以下のような理由による。すなわち、前記の説明からもわかるように、ロール角目標値が 0° （パルス幅が中立）であっても、外乱による車体2の傾きのため、実際の角速度やロール角 θ_r がゼロになっていない場合もある。しかし、この場合でもロール角目標値が 0° であればステップS6から自動的にステップS9の誤差補正動作に入るので、ここで角速度 ω を一気にゼロにするとともに、ロール角 θ_l を一気に 0° とするような補正を行なうと、実際の角速度及びロール角 θ_r と、補正後の角速度 ω 及びロール角 θ_l との間に、かえって誤差が生じてしまう事態も起こり得る。

また、ステップS9で角速度 ω 及びロール角 θ_l を強制的にゼロにすると、次のステップS7で、角度偏差、角速度偏差が共にゼロになる結果、算出される操舵用モータ13への操作量（出力電流値）もゼロとなり、ロール角制御装置21は直進走行中に入った急な外乱に対応して直進安定性を助長する制御動作を行なうことができなくなる。

それに対し、この実施形態のようにステップS9で用いる所定値 α を、想定さ

れる角速度センサ22のドリフトに起因する角速度 ω の誤差を補正するのに十分に合う速さであって、且つ必要以上に速くしないような値とし、また、所定値 β も必要以上に大きくしないで、このステップS9を何回か通過（ループ）するうちに角速度 ω 及びロール角 θ_1 を徐々にゼロに近付けてゆく構成とすることにより、その間に加わった一時的な外乱による車体2の傾きが平均化される結果、前記したように誤差補正動作でかえって誤差を生じさせるという事態を回避することができる。

また、ステップS9を一回通過することの補正值（ステップS4で用いられる補正值）及びロール角 θ_1 の変化幅は小さいので、ロール角目標値が 0° の直進走行中に車体2を急速に傾けるような外乱が入った場合は、ステップS9での誤差補正動作が追い付けずに、角速度 ω 及びロール角 θ_1 は前段のステップS4、S5で算出された値と大差ない値のままで、ステップS9を通過してステップS7に進む。これにより、ステップS6から直接ステップS7へ進んだ場合とほぼ同様に操作量を算出することができ、したがって、ロール角制御装置21は誤差補正動作を行ないながら、同時に直進走行中に入った急な外乱に対応して車体2の角速度を抑え、ロール角を 0° に戻そうとする、直進安定性を助長する制御動作を実行することができる。

なお、角速度センサ22のドリフトが大きいときは、所定値 β を比較的大きくして、ステップS9を通過することによってロール角 θ_1 が速やかに 0° にリセットされるように構成することにより、角度制御ループが効かないようにしてもよい。これは、ロール角を、角速度 ω を積分して求めているために、誤差補正動作を行っていない状態のときに蓄積される誤差の割合が、角速度 ω より大きく、また、誤差補正動作を行っているときの角速度 ω の誤差による影響が積分効果で拡大されるのを防ぐためである。

以上のように、ロール角 θ_1 を強制的に 0° にすると角度偏差も常に 0° となり、実質的に角度制御ループは機能しなくなるが、車体固有の自律安定性（特にキャスト効果）が十分に備わっていれば直進走行できる。

ところで、以上の実施形態では、ラジコン受信機3が受信しているロール角目標値が 0° であるときのみ誤差補正動作に入るようにしたが、例えば図6におい

て、角速度センサ22の出力側にハイパスフィルタを介装するとともに、積分手段34の積分値から常時所定値を減算して不完全積分とするように構成した場合でも、角速度センサ22のドリフトに起因する制御上の弊害を防止することが可能であり、こうした構成はアナログ回路でも実現できる利点がある。ただし、この場合はゆっくりとした角速度を検出することができないので、旋回している車体が自律安定性により徐々に起き上がってくるという傾向が生じる。

また、前記ではロール角検出手段35を角速度センサ22と、この角速度センサ22の出力から得られる角速度 ω を積分する積分手段34とから構成したが、例えば図8に示すように、ロール角検出手段として、車体2のロール角を直接検出する角度センサ45を角速度センサ22とは別個に設け、この角度センサ45が検出したロール角 θ_1 を加え合せ点31へフィードバックする角度制御ループ46を構成しても、広い車速域で安定した姿勢制御が行なえるという効果は得られる。

なお、角速度センサ22としては、前記した振動ジャイロ以外に、例えば光ファイバジャイロ、機械式ジャイロ、ガスレートジャイロ等を用いることも考えられる。

さらに、例えば図9に示すように、角速度センサ22に代えて角度センサ45が検出したロール角 θ_1 を微分する微分手段47を設け、この微分手段47で算出された角速度 ω を加え合せ点32へフィードバックする角速度制御ループ48を構成しても、前記図8の場合とほぼ同様の効果が得られる。

また、本発明に係るラジコン模型二輪車の構成も前記実施形態に限定されることなく、例えば前記では前輪操舵部20が操舵用モータ13の回転トルクを操舵軸4に印加する構成としたが、回転トルクをフロントフォーク5に印加する構成であってもよい。

また、前記では操舵用アクチュエータとして操舵用モータ13を用いたが、モータ以外の操舵用アクチュエータを採用しても、もちろん構わない。

さらに、操舵用アクチュエータの力を操舵軸4又はフロントフォーク5に伝達する機構も前記したものに限られず、フロントフォーク5の回動を妨げないという条件さえ満たしていれば、どのような機構を採用しても構わない。

次に、車体の中立状態における直進性を改善するために舵角センサとそれを用いた制御ループによる直進性補助機能を付加した構成例を説明する。

図1、2に破線で示した舵角センサ50は例えば回転型のポテンショメータで構成されており、その回転軸は、前記操舵軸4もしくは減速ギア15に対して、同軸もしくはギア等の回転量伝達機構を介して取り付けられている。そして、ポテンショメータの入力端子には所定の安定した定電圧を印加しておくことにより、ポテンショメータの出力端子から前記回転軸の回転量に応じた電圧が、舵角に対応した電圧信号として得られるように構成されている。このようにして得られる電圧信号は、AD変換器等を含んだ前記マイクロコンピュータ29へ入力される。

図10は、前記舵角センサ50とそれを用いた制御ループによる直進性補助機能を付加したロール角制御動作の概要を説明するブロック線図である。

図中、符号50は前記舵角センサであり、51は舵角センサ50にて得られた舵角に基づいた加算量53を算出して加え合わせ点52へ出力するキャスト効果制御手段である。

なお、図中の符号2、13、22、31、32、33、34、35、37、38、39、40、41、42、 ω 、 θ_1 は、図6の各要素と同様であるので、ここではその説明を省略し、図6の動作と異なる部分を中心に説明する。

図10において、外乱等によって操舵軸4が舵角 0° の中立状態から左右何れかの方へ若干ずれると、操舵軸4の舵角を舵角センサ50によって検出し、舵角に応じた信号をキャスト効果制御手段51へ出力する。キャスト効果制御手段51は、前記舵角に応じた加算操作量53を算出して加え合わせ点52へ出力する。なお、前述したように、比例定数 A_{2a} は、マイクロコンピュータ29内での計算に用いられるソフトウェア処理における比例定数であり、比例定数 A_{2b} は、マイクロコンピュータ29内でのDA変換時の利得と、操舵用アンプ30の利得とを掛け合わせた比例定数である。

そして、舵角に基づいた加算操作量53と加算して得られた操作量40が、操舵用モータ13へ出力される。なお、上述したように、舵角に基づいた加算操作量をソフトウェア処理によって加算してもよいが、舵角に基づいた加算操作量に

応じた電流を出力する手段を設けて、ハードウェアによって操舵用モータに供給される電流に加算されるように構成してもよい。

5 このようにして、操舵用モータ13は、操舵軸4を、前記ずれた方へさらに操舵することになる。このような操舵によって、舵角のずれを大きくして、十分なキャスト効果が得られるので、車体は傾いた状態から立ち上がり操舵軸4は中立状態に復元するのである。

10 即ち、車体が、外乱等により例えば右に傾くと、ジャイロ効果と角速度制御ループの作用により、角速度 ω を抑えるように前輪が右に切れ、ある程度傾いた状態でロール角 θ_r は収まって旋回運動に入る。このとき、舵角は、一旦ロール角 θ_r と車速に見合った角度で定常旋回状態になるが、キャスト効果と、上述したキャスト効果制御手段51を含んだ制御ループの作用により更に右へ切れる。

これによって、定常旋回状態が崩れて、車体は傾いた状態から立ち上がり中立状態に復元するのである。

15 このようにして、特に誤差補正動作を行っているときには、角度制御ループが実質的に停止しても、車体の自律安定性を補助する機能の実現されている。

図6、7を参照して説明したロール角制御動作によって、本来、ロール角が0°の場合には直進することが保証されるべきものであるが、舵角センサを用いた制御によって、後傾した操舵軸4におけるキャスト効果を電氣的に制御できるので、車体の直進性を電氣的な制御で補助することが可能になったのである。

20 図11の(a)、(b)は、前記舵角センサ50を用いた直進性補助機能の制御特性例を示したものであり、横軸に「舵角」をとり、縦軸に「右回転方向に回転トルクが働く加算操作量（加算電流）」をとったものである。

25 即ち、舵角が正（右切れ）の場合には右回転トルクが働く加算操作量が出力され、舵角が負（左切れ）の場合には右回転トルクが働く加算操作量が出力されるように制御されるのである。

舵角センサとしてポテンシオメータを用いると、図11の(a)のように、舵角の変化と加算操作量とが直線的に相関するが、図11の(b)において、実線や破線で示したように非直線的な相関関係が得られる制御特性としてもよい。

図11の(a)、(b)に示したような制御特性に限らず種々の制御特性を、テ

ープルを参照したり、種々の関数を用ることによって実現することができる。

また、前記舵角センサ50は、中立状態から左右へのずれを検出できる構成であればよい。例えば、支持軸16を減速ギア15の回動と連動するように構成するとともに、前記支持軸16に舵角センサ50を構成するポテンショメータの回
5 転軸を連設する構成や、舵角センサ50の回転軸を、前記操舵軸4の上端等に直接もしくはギア等の回転量伝達機構を介して取り付ける構成や、操舵用モータ13のモータ軸に連設する構成や、ハンドルアーム18やボールリンク19の偏位を検出する構成等のように種々の構成が可能である。

また、前記舵角センサとしては、回転型の電気抵抗式ポテンショメータに代
10 て、ホール素子等の磁気センサと磁石片とを組み合わせた構成や、フォトランジスタ等の光学センサと光学的スリットとを組み合わせた構成等のように種々の構成が可能であることは言うまでもない。また、取り付け方法によっては、回転型に代えて直線型の偏位センサを使用することも可能である。

また、舵角センサとしては、舵角に応じたりニアな信号を出力する必要はなく
15 、最小限、舵角のふれ方向を検出できるものであれば、ある程度の直進性の補助が可能となる。この場合には種々の磁気スイッチを使用することが可能である。

以上においては、舵角センサを用いて直進性補助機能を実現した例を示したが、舵角センサと電気的な制御を用いずに、直進性を補助する機能を実現した別例を以下に説明する。

20 まず、図12においては、一对の磁石の反発力を利用して、中立状態における車体の直進性を補助する機能を実現した例の要部の平面図を示している。

図12において、符号18aは、ハンドルアーム18に直交させて連設した腕
であり、前記腕18aの先端には操舵軸側磁石としての永久磁石片18bを備えている。18cは車体側に備えた車体側磁石としての永久磁石片であり、中立状
25 態において前記2つの永久磁石片18b、18cの磁力線が真正面から対向するように位置決めして配設されている。

即ち、図12に例示したように、中立状態において、永久磁石片18bの両極を結ぶ線が操舵軸4を通るように配設されるとともに、同じ線上に、車体側の永久磁石片18cの両極が位置するように配設され、さらに、両永久磁石片の同極

どうしが向かい合うように配設されている。なお、図12においては、操舵用モータ13と減速ギア15の取り付け状態は、図1、2の状態とは異なる状態となっているが、その機能・作用は同様であることは言うまでもない。

5 以上のように位置決めして配設されていることによって、中立状態においては、両永久磁石片による反発力の向きは操舵軸4に向かう方向であるために、操舵軸4に対する回転トルクは発生せず、安定状態が保たれるが、中立状態から左右の何れかに僅かにでもずれると、両永久磁石片による反発力の向きは操舵軸4に向かう方向からずれるために、操舵軸4に対する回転トルクが発生して安定状態は崩れる。このようにして発生する回転トルクの方法は、中立状態からずれた方向と同一方向であるため、操舵軸4の中立状態からのずれをさらに大きくするように作用する。即ち、中立状態からずれた操舵軸は、両永久磁石片の反発力によって、ずれた方向に付勢されることになるのである。

15 従って、中立状態からの僅かなずれが発生した場合であっても、付勢力によってそのずれを大きくして、十分なキャスト効果が得られるので、操舵軸4は中立状態に復元する。

このようにして、磁石の反発力によって車体の直進性が補助されるのである。

なお、中立状態から大きくずれた場合には、両永久磁石片による反発力は弱まるが、そのような状態では、後傾した操舵軸4の本来のキャスト効果が十分に作用するので問題ない。

20 なお、両永久磁石片の取り付け状態は、図示した位置関係に限定されるものではなく、中立状態においては、反発力が操舵軸4に対する回転トルクとしては実質的に作用せず安定状態が保たれ、中立状態からずれた状態においては、安定状態が崩れて、ずれの方向と同じ方向への回転トルクとして作用するような位置関係であればよい。従って、例えば、両永久磁石片を結ぶ線が車体の中心線と一致する必要もなく、ハンドルアーム18と腕18aとが直交する必要もない。

25 また、操舵軸4の回動と連動するように設けた永久磁石片18bの取り付け位置は、ハンドルアーム18もしくは腕18aに限定されるものではなく、減速ギア15、ポールリンク19、フロントフォーク5等に取り付けてもよい。これらの取り付け位置に応じて車体側の永久磁石片の取り付け位置を設定すればよいの

である。

そして、車体側磁石の取り付け位置も、車体側の特定の位置に限らず、図14の(a)に示したように、操舵軸と連動するように車体側に設けられた別部材2aに取り付けても良い。

- 5 次に、図13においては、引っ張りバネの収縮力を利用して、中立状態における車体の直進性を補助する機能を実現した例の要部の平面図を示している。

- 図13において、符号18eは、ハンドルアーム18に直交させて連設した腕であり、前記腕18eの先端18fには弾性体としての引っ張りバネ18gの一端が連結されている。前記引っ張りバネ18gの他端は、車体側の一点18hに
10 連結されている。中立状態において前記腕18eの先端18fと車体側の一点18hとを結ぶ直線が、操舵軸4を通るように位置決めして配設されている。

なお、図13においては、操舵用モータ13と減速ギア15の取り付け状態は、図1、2の状態とは異なる状態となっているが、その機能・作用は同様であることは言うまでもない。

- 15 以上のように位置決めして配設されていることによって、中立状態においては、引っ張りバネ18gによる収縮力では操舵軸4の回転トルクは発生せず安定状態となるが、中立状態から左右の何れかに僅かにでもずれると、引っ張りバネ18gによる収縮力によって、操舵軸4に対する回転トルクが発生して安定状態が崩れる。このようにして発生する回転トルクは、中立状態からずれた方向と同一
20 方向であるため、操舵軸4の中立状態からのずれをさらに大きくするように作用する。

即ち、中立状態からずれた操舵軸は、引っ張りバネ18gの収縮力によって、ずれた方向に付勢されることになるのである。

- 従って、中立状態からの僅かなずれが発生した場合であっても、引っ張りバネ
25 の付勢力によってそのずれを大きくして、十分なキャスト効果が得られるので、操舵軸4は中立状態に復元する。

このようにして、引っ張りバネによって車体の直進性が補助されるのである。

なお、中立状態から大きくずれた場合には、引っ張りバネによる収縮力は弱まるが、そのような状態では、後傾した操舵軸4の本来のキャスト効果が十分に作

用するので問題ない。

そして、弾性体の車体側の取り付け位置は、車体側の特定の位置に限らず、図 1-4 の (b) に示したように、操舵軸と連動するように車体側に設けられた別部材 2 b に取り付けても良い。

- 5 なお、図 1 3、1 4 においては、弾性体として引っ張りバネを使用した例を示したが、引っ張りバネに代えて、圧縮バネや種々の形態のゴム等の弾性体を使用することも可能である。

- 10 また、永久磁石片の場合と同様に、弾性体を取り付ける場所に限定はなく、ハンドルアーム 1 8、減速ギア 1 5、ポールリンク 1 9、フロントフォーク 5 等に取り付けることができる。

さらにまた、以上において説明した永久磁石片や弾性体を用いて直進性を補助する機構は、本発明のようなロール角制御装置を具備していない簡易型の走行体（二輪模型等）に付加することで、直進性を補助することが可能である。

- 15 また、前記ではロール角制御装置 2 1 をラジコン模型二輪車 1 に適用した例を示したが、本発明に係るロール角制御装置は、模型本体が自律安定性を有しているものであれば、例えば模型飛行機や模型船舶等、二輪車以外のラジコン模型にも適用できることは言うまでもない。

- 20 図 1 5 は本発明のロール角制御装置を適用可能な模型の一例としてのラジコン模型飛行機 1 0 1 を示している。同図において、符号 1 0 2 はラジコン模型飛行機 1 0 1 の機体（模型本体）を、1 0 3 L、1 0 3 R は左右の主翼を、1 0 4 L、1 0 4 R は左右のエロン（操舵部）を、それぞれ示している。

- 25 補助翼とも呼ばれるエルロン 1 0 4 L、1 0 4 R は、それぞれ主翼 1 0 3 L、1 0 3 R の後部に上下回動可能に枢支されている。また、図示を省略するが、左右のエロン 1 0 4 L、1 0 4 R を互いに反対の上下方向へ回動させる操舵用アクチュエータが設けられており、この操舵用アクチュエータによって、例えば図 1 5 (c) に示すように、左側のエルロン 1 0 4 L を上向きに、右側のエルロン 1 0 4 R を下向きに、それぞれ回動させると、機体 1 0 2 は図中の矢印ハで示す向きにロールするようになっている。

また、図 1 5 (b) に示すように、左右の主翼 1 0 3 L、1 0 3 R には上反角

γ が付けられており、この上反角 γ により、例えば図15(d)に示すように機体102が左へ傾くと、左側の主翼103Lの揚力が増し、エルロン104L、104Rが中立状態でも機体102は図中の矢印二で示す向きに回転して水平状態（ロール角が 0° の状態）に戻るようになっている。したがって、このラジコン模型飛行機101の機体102は自律安定性を有していると言える。

このようなラジコン模型飛行機101に前記ロール角制御装置21とほぼ同様のロール角制御装置（不図示）を搭載すれば、機体102のロール角（検出値）をラジコン送信機から送信したロール角目標値に近付ける制御が自動的に行なわれるので、従来のように操縦者が機体のロール角を目視しながら所望のロール角となるように操作する必要がなく、操縦者の操縦操作が容易になり、機体102の姿勢も安定するという効果が得られる。

また、機体102が自律安定性を有しているため、ロール角目標値が 0° の状態（この状態では原則としてエルロン104L、104Rが中立位置にある）を判定し、この状態で前記ロール角制御装置21の場合と同様に、角速度センサのドリフト誤差に起因する弊害を防止するための誤差補正動作（角速度センサのゼロ点調整動作及び積分手段の積分値を減少させる動作）を行なうことができる。これにより、長時間連続して飛行させることが可能となる。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明に係るロール角制御装置によれば、走行体本体のロール角を検出し、このロール角の検出値をロール角目標値に近付ける制御が行なわれるので、リモコン操縦者の操縦操作を容易にすることができ、しかも低速から高速までの広い速度域で走行体本体の姿勢を安定させることが可能となるとともに、ロール角目標値が 0° であると判定されたときに自律安定性を利用した誤差補正動作が実行されるので、走行体本体を停止させることなく角速度センサのドリフト誤差に起因する制御上の弊害を防止することが可能となる。また、走行体本体の直立状態を検出するセンサ等を別途設ける必要がないという利点も得られる。

また、前輪から得られる自律安定性が操舵用アクチュエータにより妨げられることがないので、風等の外乱が入って車体が傾くと、傾いた車体を直立状態に戻

そうとする制御がロール角制御装置によって行なわれるとともに、自律安定性により車体を直立状態に戻す復原力もはたらき、極めて安定した走行状態が得られる。

- 5 また、前記効果に加えて、誤差補正動作が実行されるので、車体本体を停止させることなく角速度センサのドリフト誤差に起因する制御上の弊害を防止することが可能となる。

また、車体本体の直進性を補助するので、さらに安定した走行制御が可能となる。

請求の範囲

1. 走行体本体に、リモコン受信機と、操舵用アクチュエータを有する操舵部とが設けられ、前記走行体本体が前記操舵部の動作に応じてロールするとともに、
 - 5 前記操舵用アクチュエータに対する操作量が中立状態にある場合にはロール角がほぼ 0° となる自律安定性を有しているリモコン走行体に用いられるロール角制御装置であって、
前記走行体本体のロール角を検出するロール角検出手段と、
このロール角検出手段からのロール角検出値と前記リモコン受信機からのロール角目標値とに基づき前記操舵用アクチュエータに対する操作量を出力して前記ロール角検出値を前記ロール角目標値に近付けるように制御する制御手段とを備え、
ロール角検出手段が、
走行体本体のロール軸回りの回転角速度を検出するための角速度センサと、
 - 15 この角速度センサから得られる角速度検出値を積分して前記走行体本体のロール角を算出する積分手段とから構成されており、
さらに、
リモコン受信機が受信したロール角目標値が 0° であるか否かを判定する目標値判定手段と、
 - 20 この目標値判定手段がロール角目標値は 0° であると判定しているときに前記角速度センサから得られる角速度検出値が減少するようにゼロ点調整し、同時に前記積分手段の積分値を減少させる補正を行なう誤差補正手段とを備えていることを特徴とするリモコン走行体のロール角制御装置。
2. 車体本体と、この車体本体の前部に所定のキャスト角で後傾して支持された操舵軸と、前輪を支持するとともに前記操舵軸を中心として左右に回動するフロントフォークと、前記車体本体の後部側に設けられ原動機により回転駆動される後輪と、前記車体本体に搭載されたりリモコン受信機とを備えたりリモコン二輪車のロール角制御装置であって、
 - 25 前記車体本体のロール角を検出するロール角検出手段と、

前記操舵軸又は前記フロントフォークに正逆方向の回転トルクを印加可能な操舵用アクチュエータと、前記ロール角検出手段によるロール角検出値と前記ラジコン受信機からのロール角目標値とに基づき前記操舵用アクチュエータに対する操作量を出力して前記ロール角検出値を前記ロール角目標値に近付けるように制御する制御手段とを備え、

前記操舵用アクチュエータは、

少なくとも当該アクチュエータへの操作量が中立状態にある場合には、外乱もしくは前輪の自律安定性に起因するフロントフォークの回動を実質的に妨げない構成とされていることを特徴とするリモコン二輪車のロール角制御装置。

- 10 3. ロール角検出手段が、車体本体のロール軸回りの回転角速度を検出するための角速度センサと、この角速度センサから得られる角速度検出値を積分して前記車体本体のロール角を算出する積分手段とから構成されており、
- さらに、リモコン受信機が受信したロール角目標値が 0° であるか否かを判定する目標値判定手段と、この目標値判定手段がロール角目標値は 0° であると判定しているときに前記角速度センサから得られる角速度検出値が減少するようにゼロ点調整し、同時に前記積分手段の積分値を減少させる補正を行なう誤差補正手段とを備えたことを特徴とする請求の範囲第2項に記載のリモコン二輪車のロール角制御装置。

4. 舵角を検出する舵角センサを付加するとともに、

- 20 制御手段は、舵角センサにて検出した舵角が 0° 近傍の場合には回転トルクを付加せず、舵角センサにて検出した舵角が右切れ方向の場合には右回転トルクを付加し、舵角センサにて検出した舵角が左切れ方向の場合には左回転トルクを付加するような信号を、操舵用アクチュエータに対する操作量に付加するように制御することを特徴とする請求の範囲第2項もしくは第3項の何れか1項に記載のリモコン二輪車のロール角制御装置。

5. 操舵軸の回動に連動するように取り付けた操舵軸側磁石と、車体に取り付けた車体側磁石もしくは車体側に取り付けられ且つ操舵軸と連動するよう設けられた別部材に取り付けた車体側磁石とを設け、

これらの磁石を、操舵軸が中立状態においては、操舵軸側磁石の磁力線の方

、車体側磁石の磁力線方向とが真正面から対向して互いに反発して、前記両磁石間の反発力が操舵軸への回転トルクとして作用しない位置に配設することによって、操舵軸が中立状態から左右何れかの方向にずれた場合には、前記両磁石間の反発力によって操舵軸を前記ずれた方向に付勢して直進性を補助するように構成したことを特徴とする請求の範囲第2項もしくは第3項の何れか1項に記載のリモコン二輪車のロール角制御装置。

6. 操舵軸の回転に連動する部材に一端を連結し、他端を、車体もしくは車体に取り付けられ且つ操舵軸と連動する別部材に連結した弾性体を設け、

前記弾性体を、操舵軸が中立状態においては、前記弾性体の弾性復元力が操舵軸への回転トルクとして作用しない位置に配設することによって、操舵軸が中立状態から左右何れかの方向にずれた場合には、前記弾性体の弾性復元力によって操舵軸を前記ずれた方向に付勢して直進性を補助するように構成したことを特徴とする請求の範囲第2項もしくは第3項の何れか1項に記載のリモコン二輪車のロール角制御装置。

要約書

- 操縦者の操縦操作を容易にすることができ、広い速度域で走行体（模型）本体の姿勢を安定させることができる、リモコン走行体のロール角制御装置を提供する
- 5 ために、ロール角制御装置 21 を設けた。ロール角制御装置 21 は、車体 2 に、ラジコン受信機と、操舵用モータ 13 を有する前輪操舵部 20 とが設けられ、車体 2 が前輪操舵部 20 の動作に応じてロールするとともに、操舵用モータ 13 に対する操作量が中立状態にある場合にはロール角がほぼ 0° となる自律安定性を有しているラジコン模型に用いられるものであって、車体 2 のロール角を検出
- 10 するロール角検出手段 35 と、ロール角検出手段 35 からのロール角 θ_i （検出値）とラジコン受信機からのロール角目標値との偏差に基づき操舵用モータ 13 に対する操作量を出力してロール角 θ_i をロール角目標値に近付ける制御手段と、ロール角検出手段 35 の誤差補正手段とを備えてなる。

FIG. 1

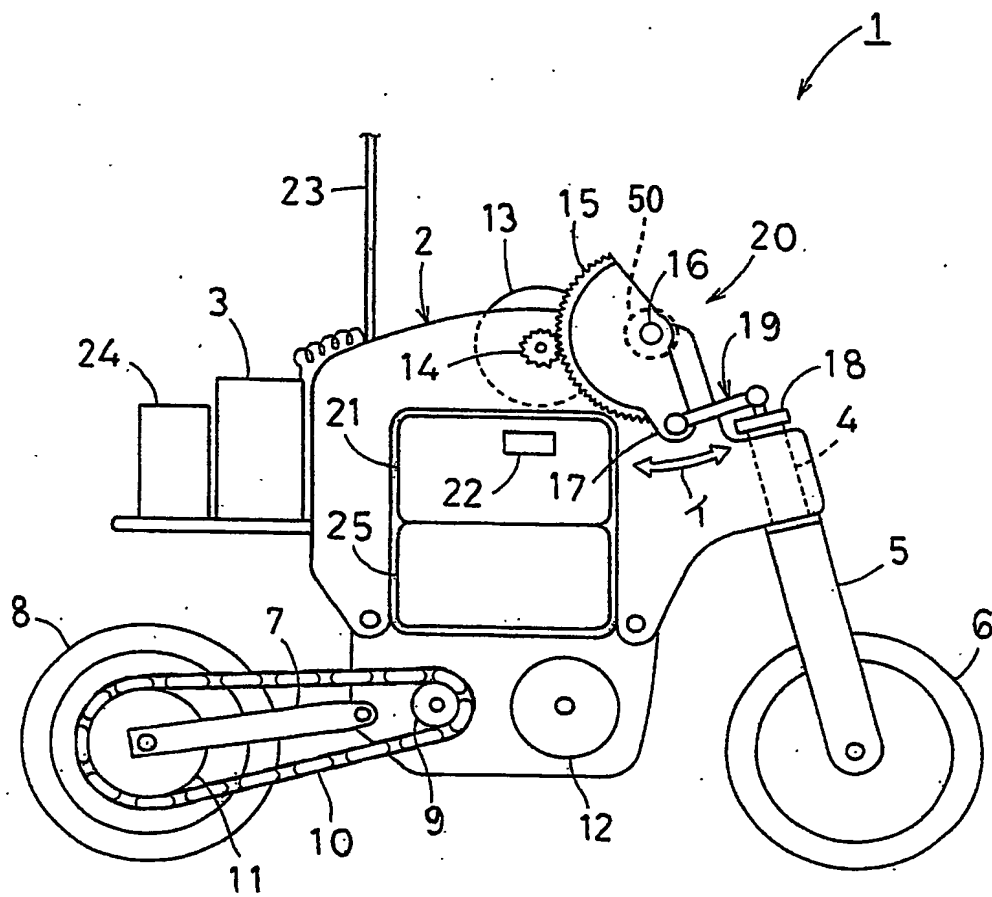


FIG. 2

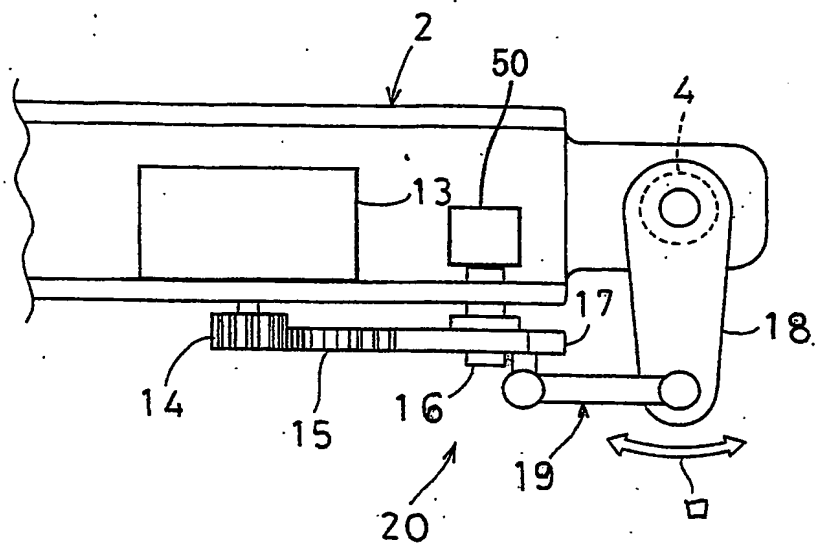


FIG. 3

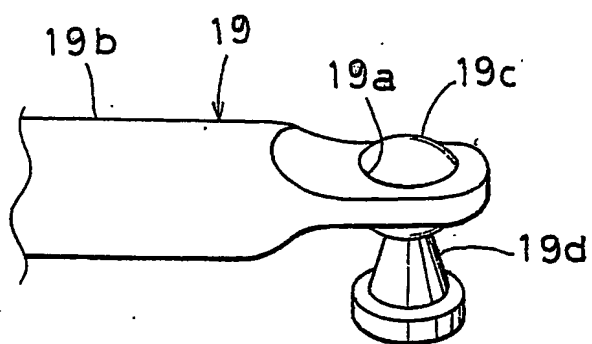


FIG. 4

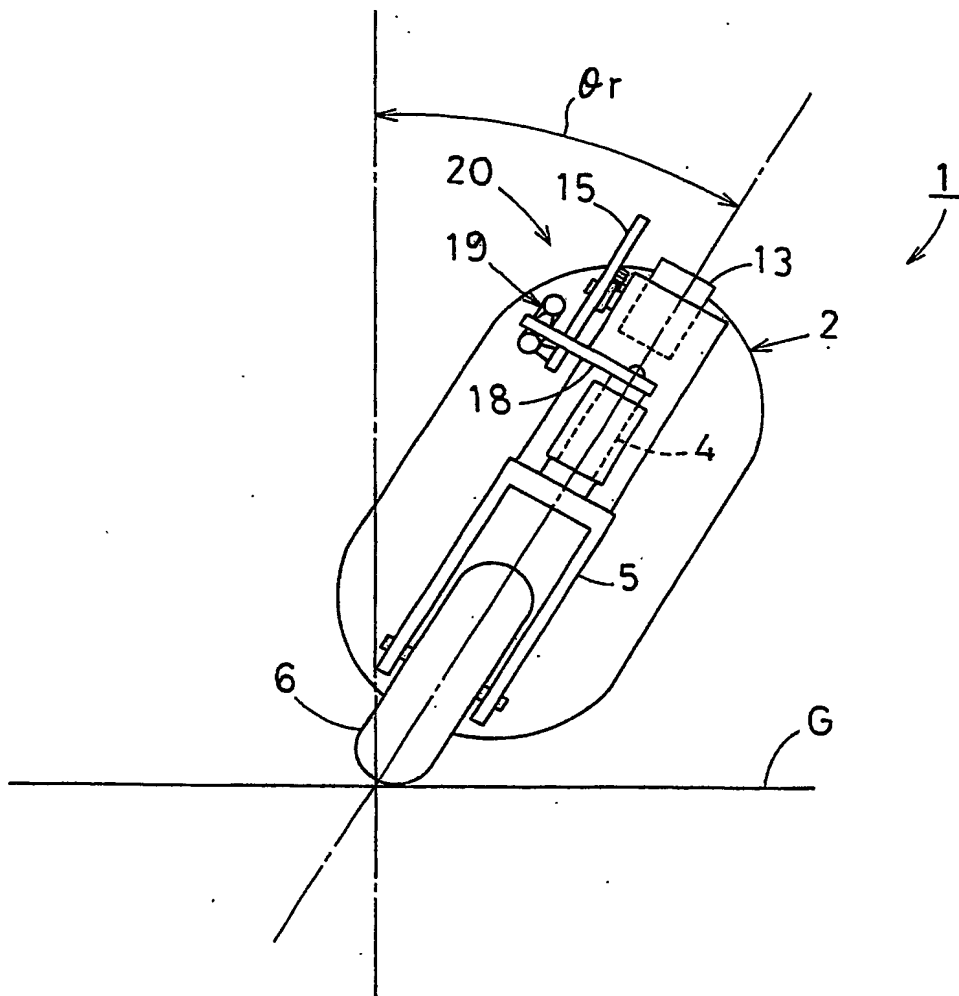


FIG. 5

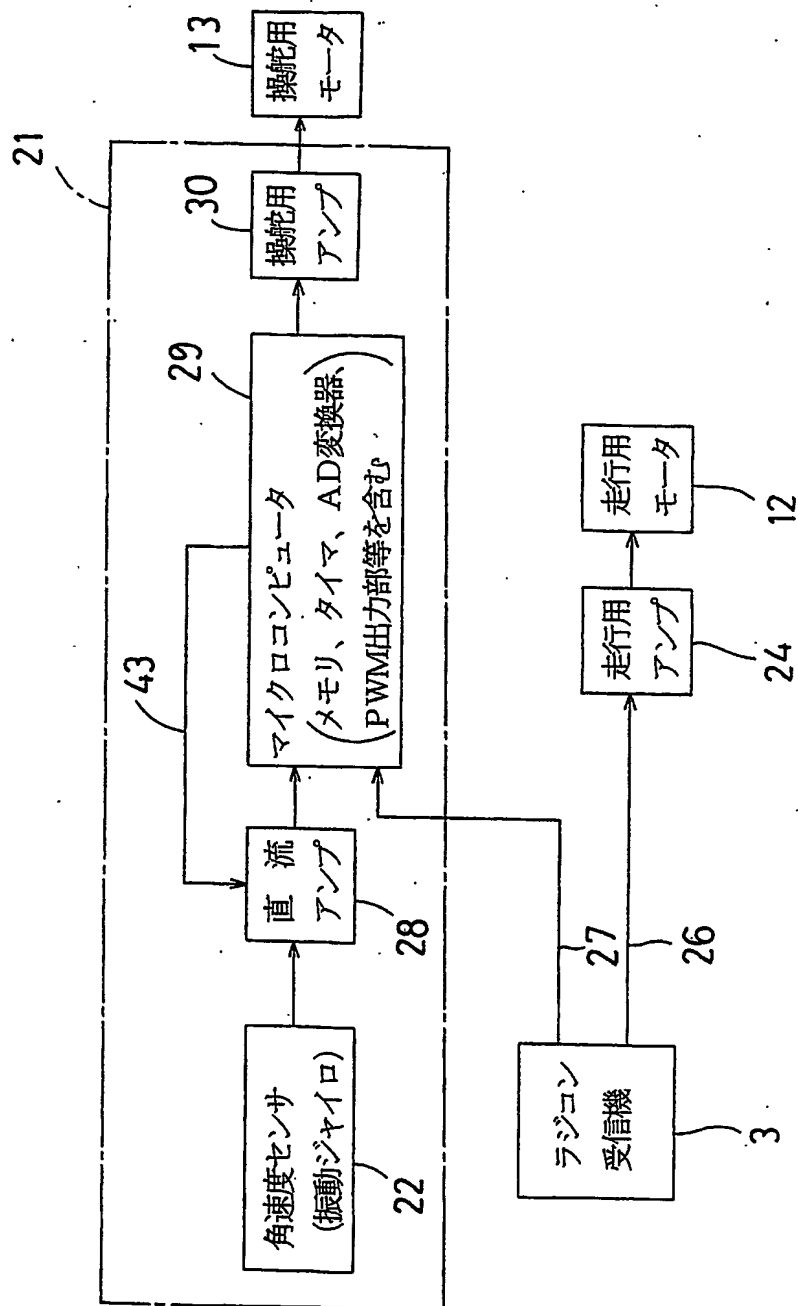


FIG. 6

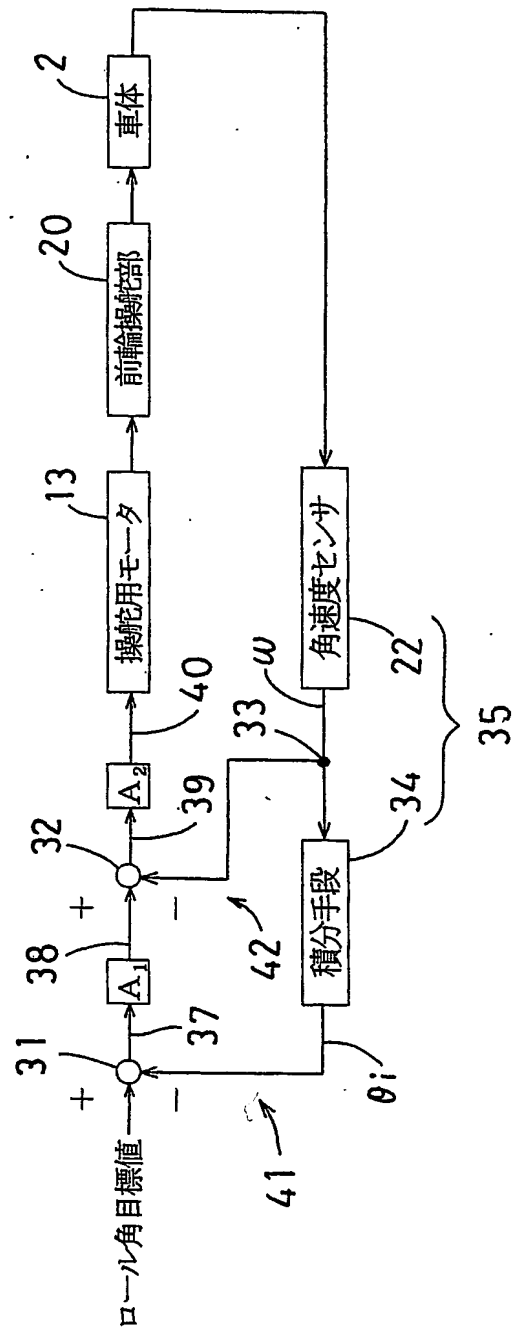


FIG. 7

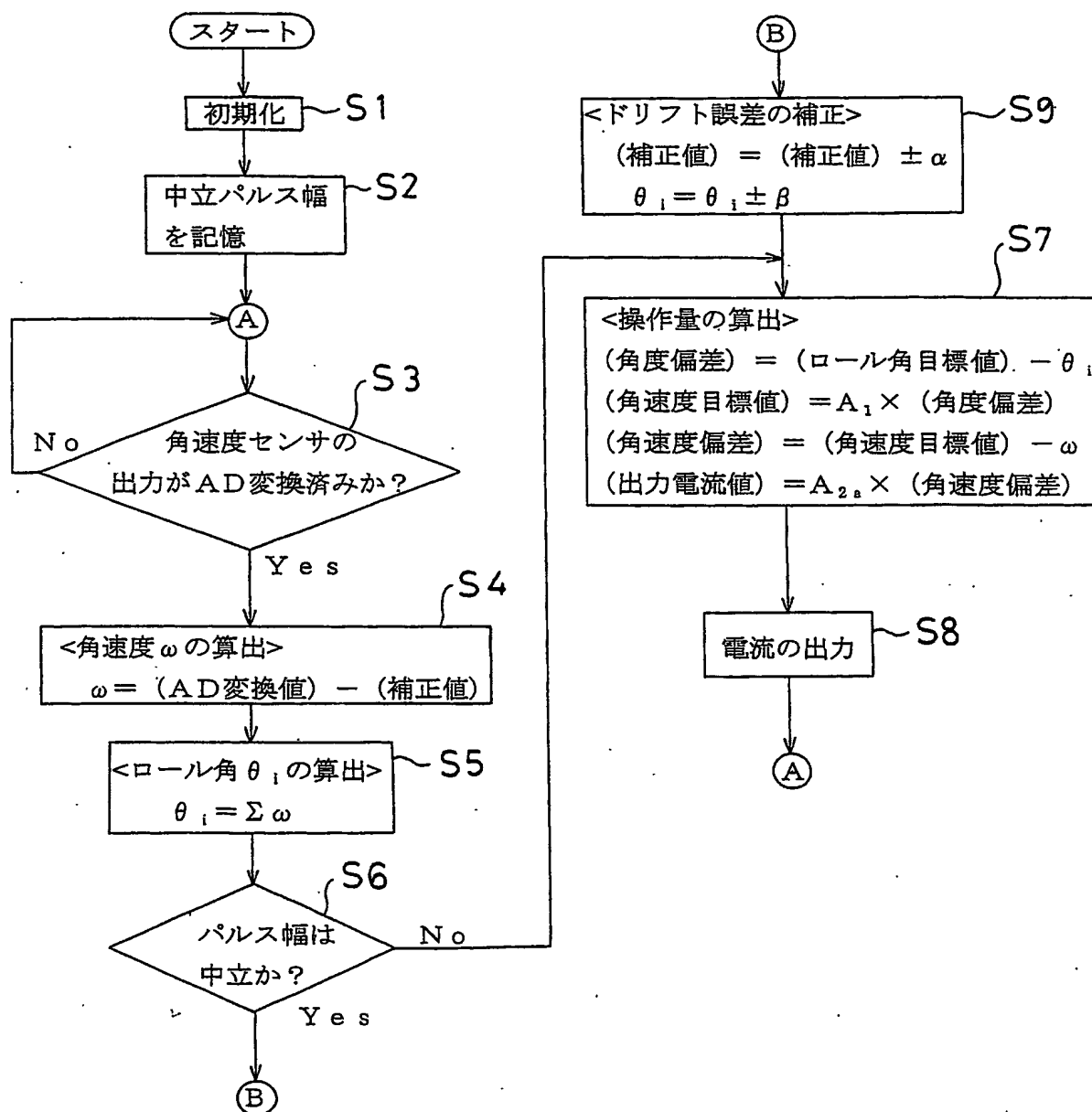


FIG. 8

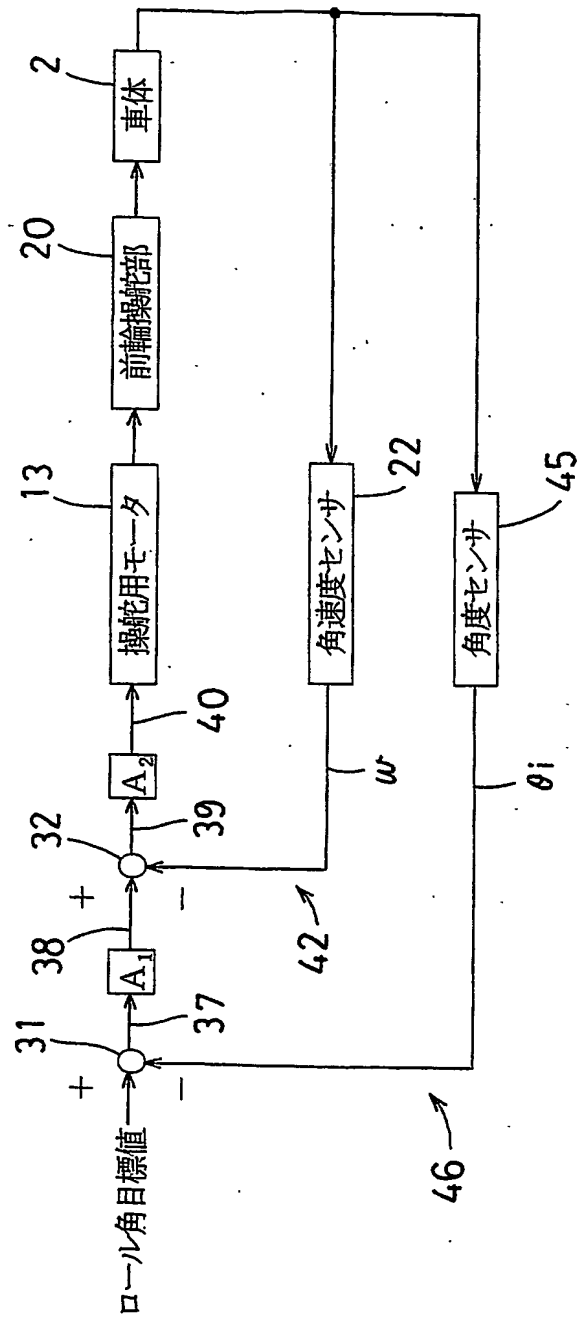


FIG. 9

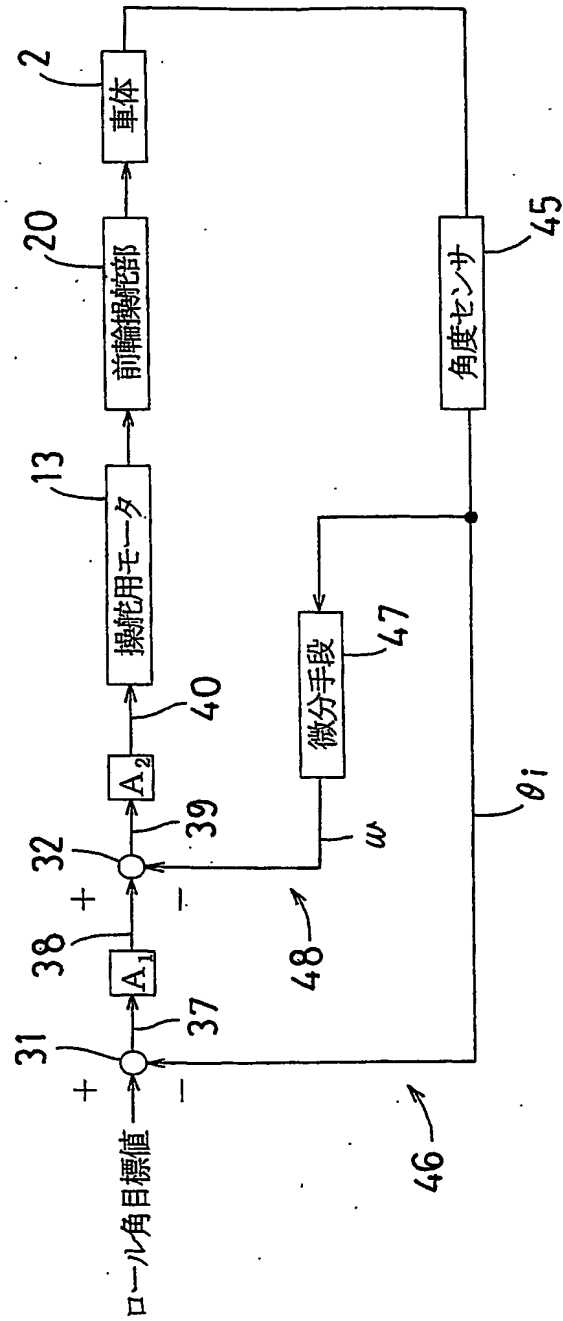


FIG. 10

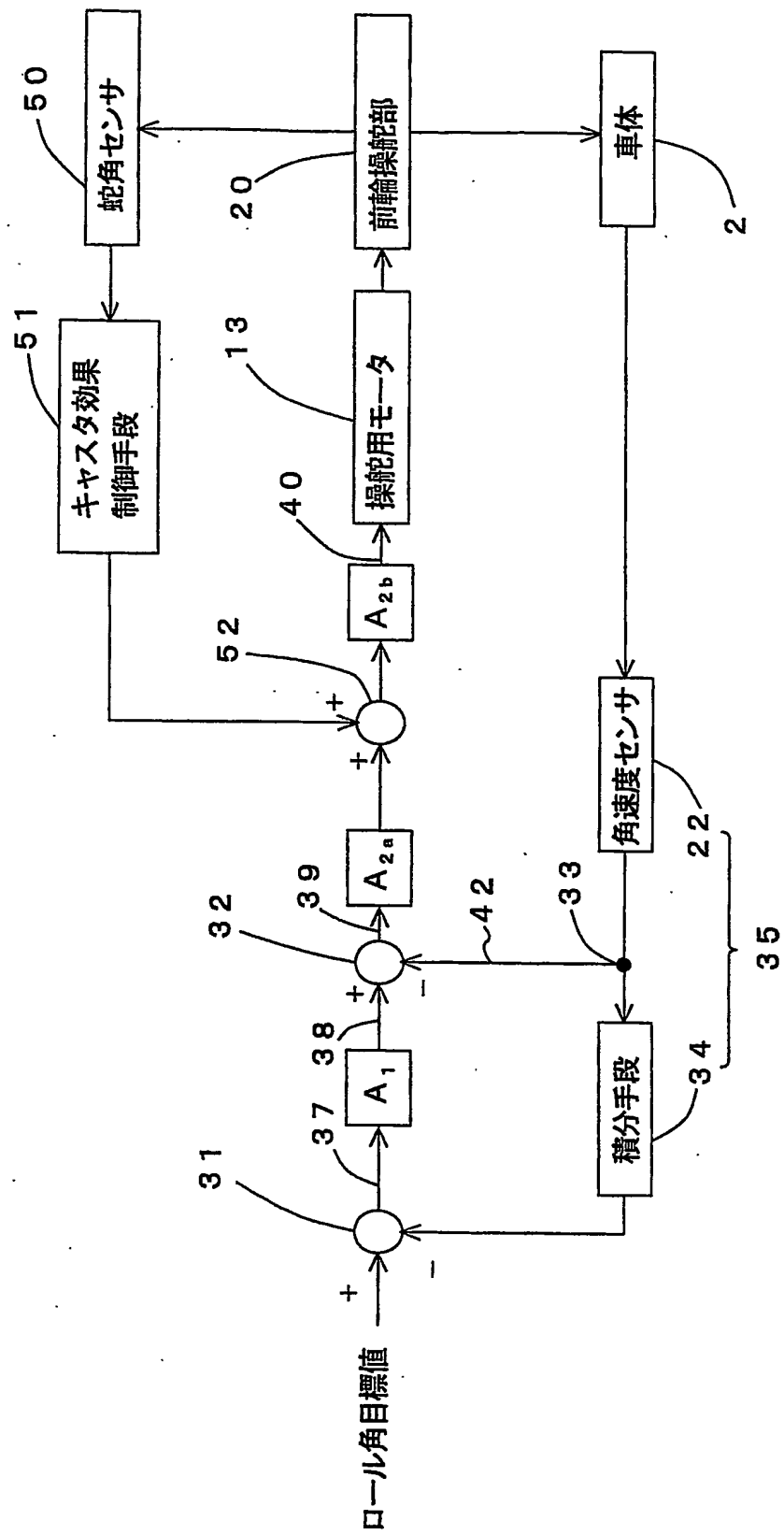


FIG. 11

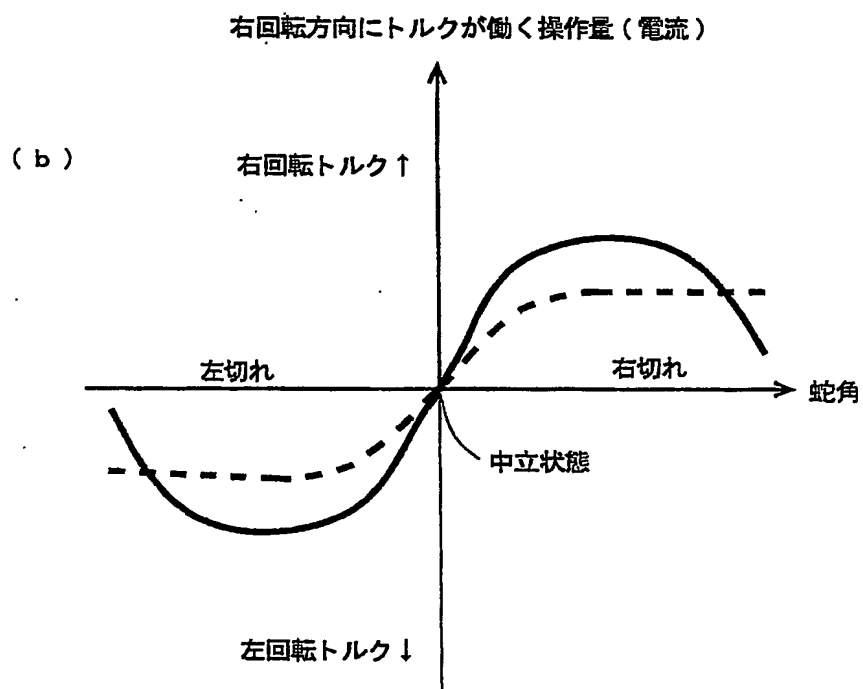
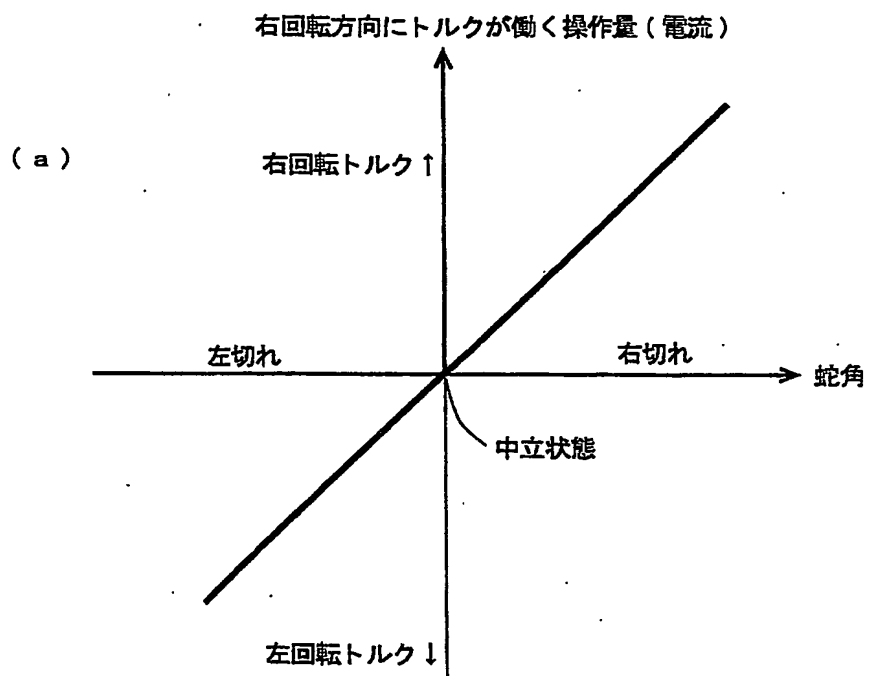


FIG. 12

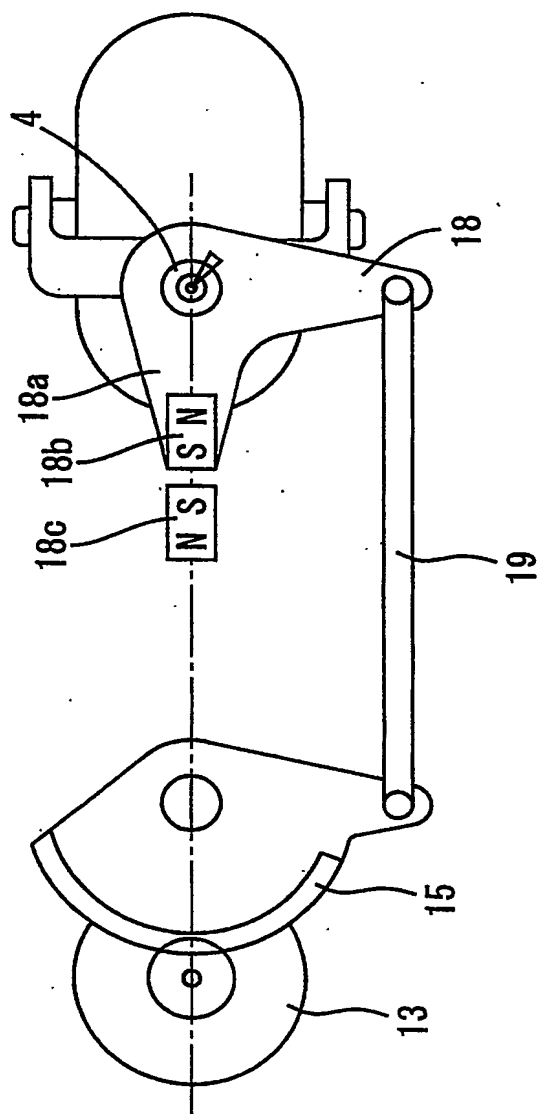


FIG. 13

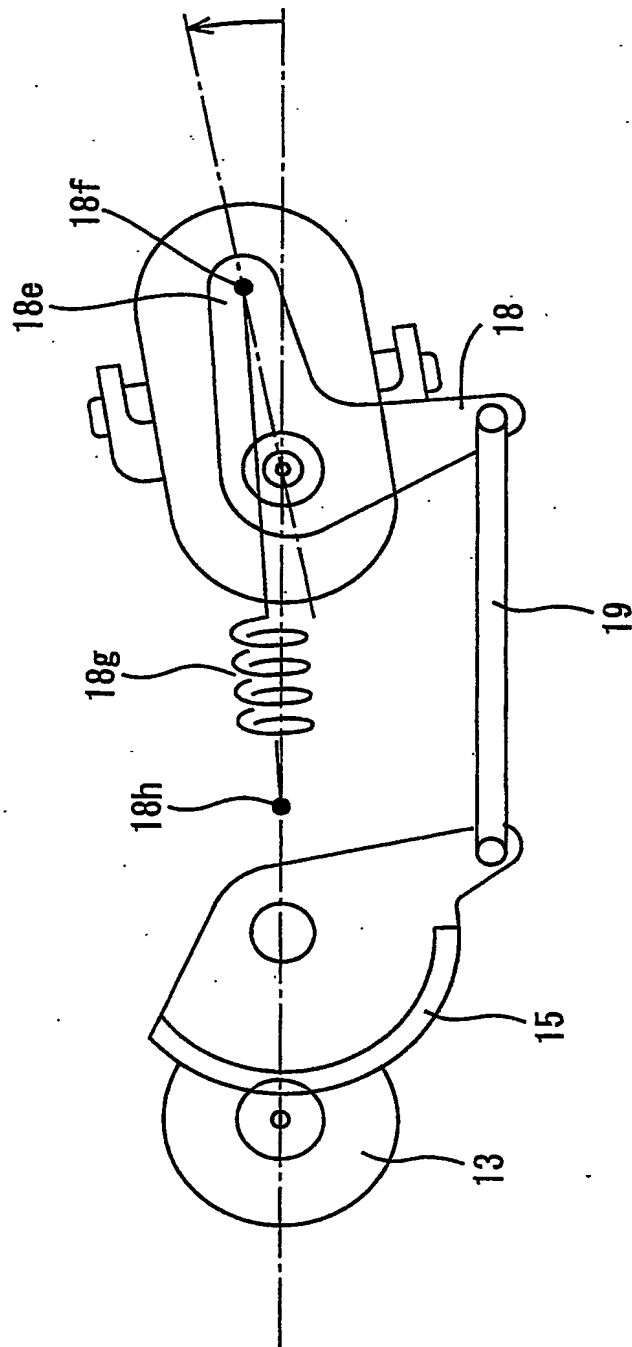
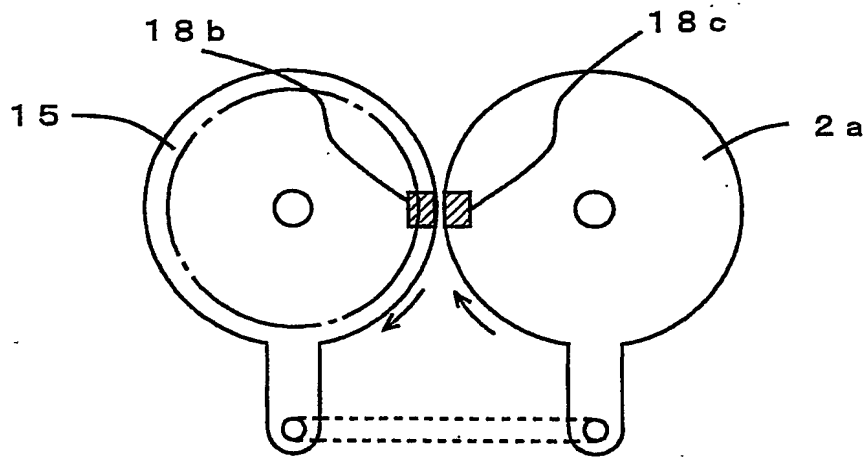


FIG. 14

(a)



(b)

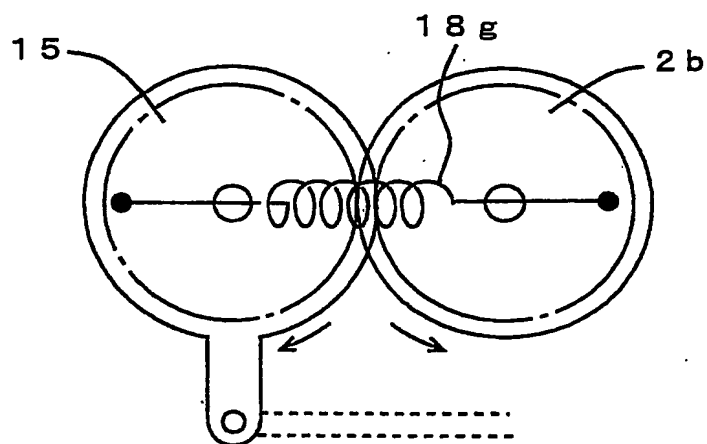
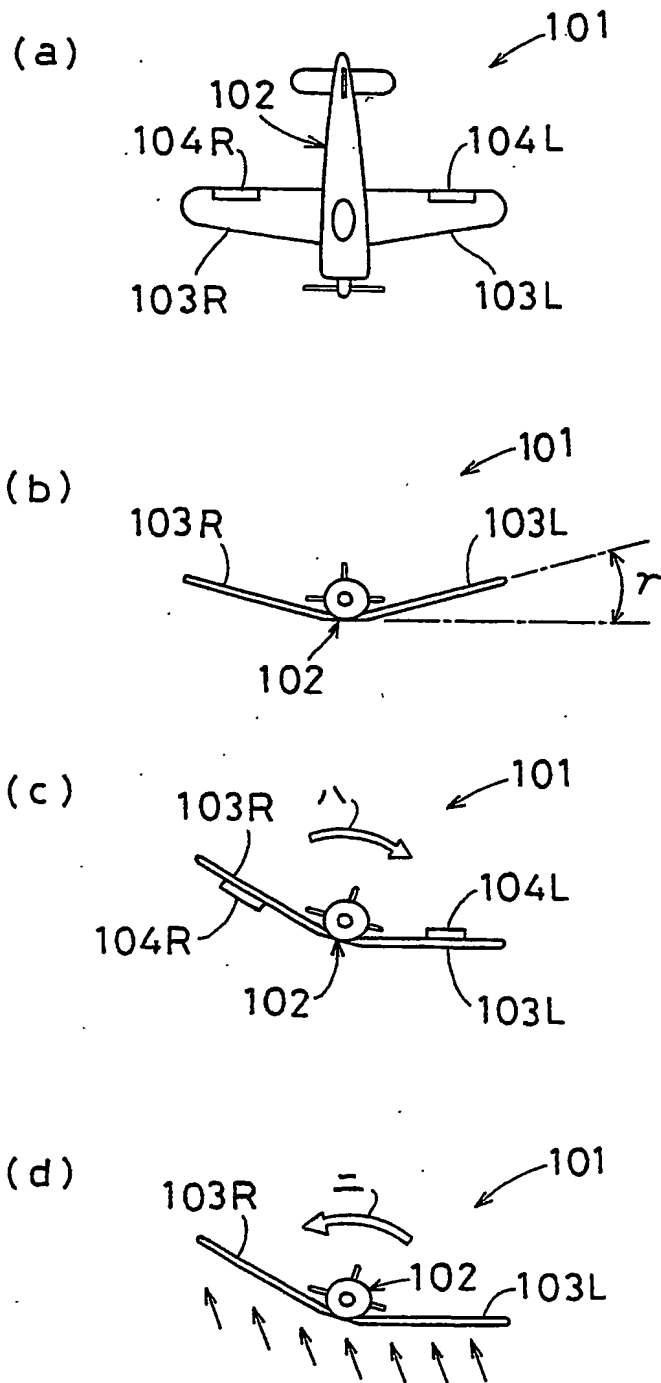


FIG. 15



特許協力条約

発信人 日本国特許庁 (受理官庁)

PCT

優先権の主張に関する
通知書

(法施第28条第3項、第27条の3第1項)
[PCT規則26の2. 1、26の2. 2
及び実施細則302、314]

出願人

杉本 勝徳 殿

あて名

〒543-0051
大阪府大阪市天王寺区四天王寺1丁目14番22号
日進ビル

発送日 (日. 月. 年)

13. 05. 03

RO/111 JP02/13267

出願人又は代理人の書類記号

2002PCT43

重 要 な 通 知

国際出願番号

PCT/JP02/13267

国際出願日 (日. 月. 年)

18. 12. 02

出願人 (氏名又は名称)

小嶋 覚

国際出願において行った優先権の主張に関して次の措置をとったことを通知する。

1. ☐ 優先権の訂正 (出願人からの 日 月 年 の日付の申請による)

次の事実はあるが、次のように優先権の主張を訂正した。

☐ 先の出願番号が記載されていない。

☐ 次の優先権主張の記載が、優先権書類の記載と異なる。

2. ☐ 優先権の追加 (出願人からの 日 月 年 の日付の申請による)

次の事実はあるが、以下次のように優先権の主張を追加した：

☐ 先の出願の番号が記載されていない。

☐ 次の優先権主張の記載が、優先権書類の記載と異なる。

3. ☐ 上記1・2に基づき、優先権の主張について訂正・追加をした。

したがって (最先の) 優先日は次の日付となる。

4. ☒ 次の理由により、優先権の主張はされなかったものとみなされる。

☒ 所定の期間内に規則26の2. 2(a)に基づく命令 (様式PCT/RO/110) に対する応答がなかった。

☐ 規則26の2. 1(a)に基づく期間の満了後に出願人から申請を受理した。

☐ 出願人からの申請は、規則4. 10の要件を満たしておらず、優先権の主張が訂正されなかった。

国際公開の技術的な準備が完了する前であって所定の手数料を支払うことを条件として、出願人は、国際事務局に対して、国際出願とともに、優先権に関する情報を公開するよう請求することができる。

規則26の2. 2(c)及びPCT出願人の手引、第I巻、附属書B2(II B)を参照。

5. ☐ 複数の優先権を主張しているときには、上記は次の優先権の主張に関する。

出願日

出願番号

国名

[]

6. この通知書の写しは、国際事務局及び次の機関に送付した。

☐ 国際調査機関

受理官庁の名称及びあて名

日本国特許庁 (RO/J P)

郵便番号 100-8915 日本国東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

電話番号 03-3592-1308

様式PCT/RO/111 (1998年7月)

権限のある職員

特許庁長官

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.